

Қазақстан Республикасының ғылым және жоғары білім министрлігі
Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова



**Профессор В.В.Ивановтың туғанына 120 жыл толуына арналған
«Иванов оқулары – 2025»
халықаралық ғылыми-тәжірибелік конференциясы материалдары
ЖИНАҒЫ**

25-26 қыркүйек 2025 жыл

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
международной научно-практической конференции
«Ивановские чтения – 2025», посвященной 120-летию
со дня рождения профессора В.В.Иванова**

25-26 сентября 2025 год



РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ / РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ТӨРАҒАСЫ:

Серғалиев Н.Х.

М.Өтемісов атындағы БҚУ басқарма төрағасы ректоры, биология ғылымдарының кандидаты, профессор

ТӨРАҒА ОРЫНБАСАРЫ:

Ахмеденов Қ.М.

М.Өтемісов атындағы БҚУ-нің ғылыми жұмыстар және халықаралық байланыстар жөніндегі проректоры, география ғылымдарының кандидаты, профессор

Кайсағалиева Г.С.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті басқарма мүшесі – академиялық мәселелер бойынша басқарма мүшесі – проректоры, биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор.

МҮШЕЛЕРІ:

Тургумбаев А.А. жаратылыстану-география факультетінің деканы, магистр

Дарбаева Т.Е. профессор, биология ғылымдарының докторы

Кожағалиева Р.Ж. биология, география, химия мұғалімдерін дайындау білім беру бағдарламаларының жетекшісі, философия докторы (PhD)

Альжанова Б.С. доцент, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты

Мамышева М.В. аға оқытушы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі

Бохорова С.Н. аға оқытушы, экология магистрі

Сарсенова А.Н. аға оқытушы, философия докторы (PhD)

Утебаева Б.Е. аға оқытушы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі

Уалиахметова Ж.Н. аға оқытушы, магистр

И18 Иванов оқулары – 2025 = Ивановские чтения – 2025: Халықаралық ғылыми-практикалық конф.материалдары = Материалы междунар. научно-практ. конф. – Орал: М.Өтемісов атындағы БҚУ РБО, 2025. – 267 б.

ISBN 978-601-266-753-0

Жинақ 2025 жылдың 25-26 қыркүйек айында М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінде профессор В.В. Ивановтың туғанына 120 жыл толуына арналған "Иванов оқулары-2025" халықаралық ғылыми – практикалық конференциясының материалдары бойынша құрастырылған. Жинаққа дала қауымдастықтарының заманауи ғылыми зерттеулері және олардың трансформациясы туралы мақалалар, сондай-ақ табиғи экожүйелер флорасы мен фаунасының биоалуантүрлілігі, жаратылыстану білімдерін іске асырудың заманауи және дәстүрлі әдістері туралы материалдар енгізілген. Басылым жоғары оқу орындарының оқытушыларына, білім беру және ғылыми ұйымдардың қызметкерлеріне, магистранттар мен студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам международной научно-практической конференции «Ивановские чтения – 2025», посвященной 120-летию со дня рождения профессора В.В.Иванова, состоявшейся 25-26 сентября 2025 г. в Западно-Казахстанском университете им. М.Утемисова. В сборник включены статьи о современных научных исследованиях степных сообществ и их трансформации, а также материалы о биоразнообразии флоры и фауны природных экосистем, о современных и традиционных методах реализации естественнонаучных знаний. Издание адресовано преподавателям вузов, сотрудникам образовательных и научных организаций, магистрантам и студентам.





ҚҰТТЫҚТАУ СӨЗ / ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО



**Приветственное слово
председателя правления - ректора ЗКУ им. М. Утемисова, кандидата
биологических наук, профессора Сергалиева Н.Х. на
международной научно-практической конференции «Ивановские чтения – 2025», посвященной
120-летию со дня рождения профессора Иванова В.В.**

Уважаемые коллеги, дорогие гости, участники конференции!

От имени всего коллектива Западно-Казахстанского университета имени М. Утемисова и от себя лично я рад приветствовать вас на международной научно-практической конференции «Ивановские чтения – 2025», посвященной 120-летию со дня рождения профессора Иванова В.В. .

Для нас большая честь стать площадкой для диалога, который объединил ведущих ученых, молодых исследователей и практиков из разных стран. Само название – «Ивановские чтения» – задает высокую интеллектуальную планку и заставляет оглянуться на славную историю науки, чтобы увереннее двигаться в будущее.

В этом году конференция посвящена знаковой дате – 120-летию со дня рождения профессора, доктора биологических наук Всеволода Вячеславовича Иванова. Его имя – это не просто строчка в истории нашего университета или региона. Это – символ беззаветного служения науке, эталон научной добросовестности и педагогического мастерства. Труды и открытия профессора В.В. Иванова стали тем прочным фундаментом, на котором выросли целые поколения биологов и экологов. Его наследие – это живая, развивающаяся традиция.

Сегодня, глядя на масштабы нашей конференции, мы видим, что идеи Всеволода Вячеславовича продолжают жить и приносить плоды. В наших аудиториях собрались те, кто продолжает его дело: изучает сложные механизмы живой природы, ищет ответы на вызовы современной биологии.

Особо хотел бы отметить, что проведение «Ивановских чтений» - это прекрасная возможность продемонстрировать преемственность поколений и неразрывную связь великого прошлого с динамичным настоящим и перспективным будущим.

Убежден, что предстоящие дни будут насыщены плодотворной работой, жаркими, но конструктивными дискуссиями, и, конечно, новыми открытиями. Пусть эта конференция станет для каждого из вас источником вдохновения, местом для установления новых профессиональных контактов и укрепления старых дружеских связей.

Желаю всем участникам ярких выступлений, интересных обсуждений и творческой атмосферы! Пусть «Ивановские чтения – 2025» откроют новые имена и зададут новые векторы развития для наших научных школ.

Объявляю международную научно-практическую конференцию «Ивановские чтения – 2025» открытой!

*С уважением,
Председатель правления – ректор ЗКУ им. М. Утемисова,
кандидат биологических наук, профессор Н.Х. Сергалиев*

СЛОВО ОБ УЧЕНОМ, ДОКТОРЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРЕ ИВАНОВЕ ВСЕВОЛОДЕ ВЯЧЕСЛАВОВИЧЕ

*Кожзагадиева Р.Ж. - доктор философии (PhD)
Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск.*

Профессор Иванов В.В. это один из выдающихся ученых-энциклопедистов середины 20-го века, который досконально изучил природу обширного Северного Прикаспия. Он является основателем кафедры ботаники естественно-географического факультета Уральского педагогического института. Почетный член Всесоюзного Географического общества СССР, доктор биологических наук, профессор Иванов Всеволод Вячеславович трудился на протяжении более пятидесяти лет в стенах Западно-Казахстанского университета имени М.Утемисова. Его имя связано с Западно-Казахстанской областью, изучению природы которой он посвятил многие годы своей жизни.

Всеволод Вячеславович родился 27 сентября 1905 г. в г.Седлец, в учительской семье. В 1926 г. он закончил государственный университет и был направлен в Уральск, где работал в сельскохозяйственном техникуме, а с 1933 г. – преподавателем, заведующим кафедрой педагогического института.

Всеволод Вячеславович был талантливым лектором и пользовался большой популярностью среди коллег и студентов естественно-географического факультета. В свои лекции он постоянно вносил новый современный научный материал.

В течение многих лет под его руководством осуществлялись весенние и осенние экспедиционные выезды сроком от 10 до 20 календарных дней по обширной территории Северного Прикаспия. Он считал исключительно важными организацию и проведение полевой практики и научных экспедиций. Начав свою научно-исследовательскую работу с физико-географических и геоботанических исследований, относящихся к различным регионам Западного Казахстана. В.В.Иванов позднее стал заниматься вопросами интродукции новых для нашей области культур. Одновременно В.В.Иванов проводит сборы гербарного материала. Эти экскурсионные сборы вместе с материалами ботанического сада явились базой для формирования гербария кафедры. Уникальный гербарий края был включен в каталог мировых гербариев, характеризующий флору пустынь, степей и лесостепей.

В 1941 году Всеволод Вячеславович защищает кандидатскую диссертацию. Профессор В.В.Иванов написал и защитил в 1953 году докторскую диссертацию и опубликовал в 1958 году монографию «Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова». В этот же период (конец 50-х годов) расширяется экспедиционная деятельность кафедры. Комбинации экспедиций и полевой практики обеспечили большое количество собранного гербария и рост других полевых материалов. Проводятся сборы в таких пунктах, как Бузулукский бор, Общий Сырт, Мугоджары, долина Эмбы, Богдо, Салтовский лес и многие другие. В результате, к концу 50-х годов в гербарии кафедры выделяются свыше 250 пунктов сборов. Естественно, что это сказалось на научной работе кафедры: с 1955 по 1970 годы в изданиях института опубликованы статьи и тезисы докладов в 12 сборниках. В 60 и 70 годы В.В.Иванов выступал с докладами на 6 съездах географического общества СССР, трех съездах Ботанического общества СССР, 1 и 2-х Танфильевских чтениях, на Совещании по охране природы и её рациональному использованию АН Каз. ССР и множестве других региональных научных конференциях. Эти доклады всегда получали высокую оценку. Например, на Танфильевских чтениях (г. Одесса) было отмечено, что эти работы стоят на уровне мировой науки, а на IV съезде Географического общества СССР было отмечено, что работы кафедры по изучению биологического круговорота являются, первыми, подобного рода исследованиями в нашей стране. Объем геоботанических и природоохранных исследований кафедры резко вырос после открытия в 1961 году аспирантуры под руководством проф. В.В.Иванова. Благодаря его усилиям возникла школа геоботаников. Аспирантуру закончили 23 человека, защитили кандидатские диссертации 18 аспирантов, четверо из них (Агелеуов Е.А., Пугачёв Т.Г., Неверова Л.Г., Дарбаева Т.Е.) в последующем защитили докторские диссертации и создали свои школы геоботаников. Как отмечают библиографы Ольга Всеволодовна и Николай Иванович Фокины (1992) В.В.Иванов в результате многолетних наблюдений и исследований накопил богатый и разнообразный фактический материал, положенный в основу первого определителя деревьев и кустарников Уральской области. Научная и практическая ценность которого до настоящего времени остается бесспорной. Собранные же во время полевых экспедиций данные позволили В.В.Иванову дать первое для нашего района описание лесорастительных условий, установить 4 роль понижений в степном лесоразведении и выявить характер и закономерности процессов происходящих в почвах под воздействием лесных массивов - как естественных, так и созданных человеком.

В.В.Иванов всегда уточнял методику полевых исследований, выдвинув новые, дополнительные геоботанические показатели – корневую насыщенность и степень комплексности растительного покрова в конкретном регионе. Одновременно с такими геоботаниками, как А.Д.Фурсаев, С.А.Никитин и др., уральский ученый приходит к уточнению границ между Европой и Азией (по Мугоджарским горам).

В.В.Иванов опубликовал около 300 научных работ, которые печатались в региональных, областных, республиканских газетах, в научных изданиях бывшего Советского союза. Среди студентов, магистрантов, молодых ученых наибольшим спросом пользуется определители растений Северного Прикаспия. В понятие «Северный Прикаспий» В.В.Иванов включал нынешние территории Актюбинской, Атырауской и Западно-Казахстанских областей, а также прилегающие территории сопредельной России.

Продолжая традиции заложенные В.В.Ивановым по изучению природы Северного Прикаспия его ученики создали свои школы и внесли определённую лепту в геоботанические исследования. Так, профессор Е.А.Агелеуов совместно с аспирантами изучал растительность Мугоджар и ряда районов Актюбинской области. Профессор П.Е.Пугачёв исследовал лесную растительность Северного Казахстана. Проф. М.М.Фартушина и её ученики изучают биологический круговорот пустынно-степных комплексов. Они многие годы исследуют влияние Карачаганакского месторождения на природные комплексы края. Результаты этих наблюдений обобщены в статьях и выступлениях на ежегодных Ивановских чтениях, проводимых 27 сентября, в день его рождения. Формирует свою школу доктор биологических наук Т.Е.Дарбаева, проводя изучение флоры меловых обнажений края. Продолжают изучение края и другие его ученики. Итоги этих коллективных исследований обобщены в монографиях «Природа Уральской области и её охрана» часть 1, 1991; часть 2, 1992; «Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области» 1998; «Зелёная книга Западно-Казахстанской области» 2001; «Экосистемы Западного Казахстана» 1996, 1998, 1999; «Растительный мир Западно-Казахстанской области» 2003 и др. Защищены диссертации: докторская – Дарбаевой Т.Е., кандидатские – Мендыбаевым Е.Х., Кин Н.О., Утаубаевой А.У., Сарсеновой Б.Б., Кайсагалиевой Г.С., Гимадиевой Ф.Х. и др.

В настоящее время ученые естественно-географического факультета, под руководством доктора биологических наук, профессора Дарбаевой Т.Е. продолжают научные исследования, проводят мониторинг природных, природно-техногенных экосистем Северного Прикаспия. Некоторые итоги наших исследований будут обобщены в ходе работы данной Международной научно-практической конференции, в которой принимают участие ученые ведущих научных школ Республики Казахстан.

УДК 556.531(574.1)

НОВЫЕ ПОЙМЕННЫЕ СЕРОТОПОЛЕВЫЕ (*POPULUS CANESCENS* (AIT.) SCHITH) СООБЩЕСТВА В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р.УРАЛ

Дарбаева Т.Е.¹ – д.б.н., профессор

Альжанова Б.С.¹ – к.с.-х.н., доцент

Бохорова С.Н.¹ – старший преподаватель, магистр

Сарсенова А.Н.¹ – доктор философии (PhD)

Анатолий Р. К.² – докторант 1 курса

¹Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова, Уральск,

²КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы

aljanB@mail.com

Топольные леса в Западно-Казахстанской области растут по всей пойме реки Урал от села Жарсуат до Индера, их площадь составляет 10860 га, занимают 50,2% лесопокрытой площади [1]. Тополь Западного Казахстана исследовал к.б.н., доцент А.З. Петренко. Его исследования, которые были опубликованы в труде «Белотопольники реки Урал» (1974), охватывают 900 км пойменных лесов как левобережья так и правобережья реки Урал [2].

Род *Populus* L. относится к семейству *Salicaceae* Mirbel – Ивовые. В настоящее время известно 110 видов растений рода *Populus*, 15 из которых произрастают на территории Казахстана. В ЗКО встречаются как естественные виды (тополь черный (*Populus nigra* L.), т.белый (*P. alba* L.), т.дрожащий (*P. tremula* L.)), так и культивируемые (бальзамические и пирамидальные формы).

Populus canescens (Ait.) Schith. – природный (естественный) гибрид, возникший в результате скрещивания тополя белого (*Populus alba* L., 1753) и осины обыкновенной или тополя дрожащего (*Populus tremula* L., 1753). В 1805 году английский ботаник Д.Э. Смит описал *Populus canescens* (Ait.) Schith. как самостоятельный вид тополя. В дальнейшем другие исследователи стали рассматривать его как естественный гибрид [3].

Ареал распространения *Populus canescens* в мире – Западная Европа, европейская часть России, Крым, Кавказ, Балканский полуостров, Западная и Центральная Азия, Западная Сибирь. На Алтае *Populus canescens* отмечены в составе естественных насаждений в пойме р. Чумыш [4]. В Казахстане тополь серый встречается в окрестностях г. Караганды, в ленточных борах Восточного Казахстана и по р.Илек Актюбинской области [5]. Широкое географическое и экологическое распространение тополей

свидетельствует об их высоком адаптационном потенциале.

Несмотря на значительное распространение, в природе *Populus canescens* (Ait.) Schith. встречается редко. Основной причиной считается различие в сроках цветения. Поскольку осина и тополь белый цветут в разное время, их периоды цветения не совпадают. Однако, при случайном совпадении периодов цветения возможно возникновение тополя серого.

Описание данного вида дерева можно встретить в энциклопедиях «Флора СССР» (5 том) [6], «Флора Казахстана» (3 том) [7], «Деревья и кустарники СССР, дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции» (2 том) [8] и «Деревья и кустарники Казахстана: Дикорастущие и интродуцированные» [9].

Populus canescens это высокое дерево с развесистой кроной и беловатосерой или светло-зелёной корой; листья побегов в очертании овальные, слегка лопастные, по краю неправильно зубчатые, сверху зеленые, рассеянно или более менее густо беловолосистые, снизу вместе с черешками беловойлочные; листья ветвей округлые неправильно выемчато-зубчатые, с обеих сторон голые плодущие серёжки 5-7 см длины, плотные, ось вначале волосистая, позднее голая; коробочки узкояйцевидные, до 3 мм длины, голые, двустворчатые, на 1/5 длины погруженные в бокаловидно-конический диск околоцветника; рыльца карминово-красные и приподнятые параллельно (рис. 1).



Рисунок 1. Тополь серый в балке Ахмади

Зоны естественной гибридизации *Populus*, представляют значительный интерес для исследования эволюционных процессов [10]. Первые сведения о естественной гибридизации видов рода *Populus* на территории Республики Казахстан приводятся П.Н. Крыловым [1930] во Флоре Западной Сибири. Было отмечено, что в восточной части Семипалатинской области найден гибрид *P. alba* × *P. tremula* (*Populus hybrida* M.B.) [11].

Тополь сереющий, под названием тополь сероватый, впервые был отмечен в Западно-Казахстанской области С.А.Никитиным (1957) в пойменных лесах долины среднего течения реки Урал [12]. Встречен единичным экземпляром только в одном месте, у п. Амангельды в березово-белотопольнике ландышевом. Распространение тополя сереющего, характерного для Западной Европы и Европейской части СССР сближает флору долины р. Урала с флорой рек Европейской части бывшего Советского Союза и даже р. Дуная и р. Вислы [2].

Систематическими исследованиями А.З.Петренко (1975), были установлены единичные экземпляры тополя сереющего в балках Ахмади, от которых предположительно впоследствии распространились и возникли колковые рощицы тополя сереющего в нижнем течении реки Урал [13].

В 1998-2025 гг. авторами проводились флористические исследования на территории пойменных лесов реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области. Цель исследований – изучить ареалы распространения тополя сереющего на территории Западно-Казахстанской области для дальнейших систематических исследований. Исследования проводились летом и осенью с использованием классических флористических, геоботанических методик [14]. При определении гербарного материала были использованы «Флора СССР» (1934-1960), «Флора европейской части СССР» (1974-1979), «Флора Казахстана» (1956-1966), «Деревья и кустарники СССР» (1969), «Определитель высших растений европейской части СССР» (1949), определители по семействам В.В.Иванова «Материалах по флоре и

растительности Северного Прикаспия» (1966-1974) [5, 6, 15, 16, 17, 18]. Номенклатура растений приведена в соответствии со сводкой Черепанова (Черепанов, 1995) [19]. Использованы методы систематического и географического анализа (Юрцев, Камелин, 1991) [20]. Соотношение жизненных форм рассматривалось по классификациям И.Г.Серебрякова (1964) и К. Раункиера (1934) [21, 22]. Для изучения морфологических особенностей тополя сереющего использованы биометрические показатели и коэффициент флуктуационной асимметрии листовой пластинки.

В 1998 году при изучении поймы Бурлинского района в окрестностях поселка Приуральный, был обнаружен лесок, состоящий из тополя сереющего. Занимаемая площадь тогда была 500-600 м², а в 2025 году площадь составила 1500*200 м. При исследовании дубрав Январцевского лесхоза была зарегистрирована новая рощица из тополя сереющего в окрестностях пос. Кирсаново.

В 2013 году по склонам песчаного карьера в окрестностях биостанции ЗКУ имени М. Утемисова были обнаружены 5 деревьев тополя сереющего, а в 2025 году здесь уже образовалась микропопуляция с хорошей порослью на территории 100 м*50 м. В песчаном карьере, расположенном по склону, тополь серый образует лесок. Данная локация является самой южной точкой распространения тополя серого.

В 2018 году в центральной пойме реки Урал за балкой Ахмади обнаружена новая рощица из тополя сереющего. Серотополевники были также обнаружены на притеррасной пойме Воровской балки (500 м*300 м).

В 2020 году по притеррасной пойме реки Урал возле Сауркина яра было выявлено новое местонахождение *Populus canescens* (на площади 700 м*300 м).

13 сентября 2025 года в окрестностях пос. Спартак (ЗКО, район Байтерек) также обнаружено новое местонахождение *Populus canescens* в центральной пойме между старицами р.Урал.

Мы наблюдаем, что за последние 40-50 лет, *Populus canescens* увеличил ареал произрастания на 180 км от начального места обнаружения и распространился на юго-восток – на территорию Бурлинского и Январцевского лесничеств, а так же Уральского лесничества.

В настоящее время на территории ЗКО известны 9 мест произрастания тополя сереющего, расположенных в пойменных и байрачных лесах и являющихся островными локалитетами за пределами ареала сплошного распространения. Они встречаются куртинами площадью от 5-7 кв.м. до 210000 кв.м. Это свидетельствует о процессах локального видообразования (рис. 2).

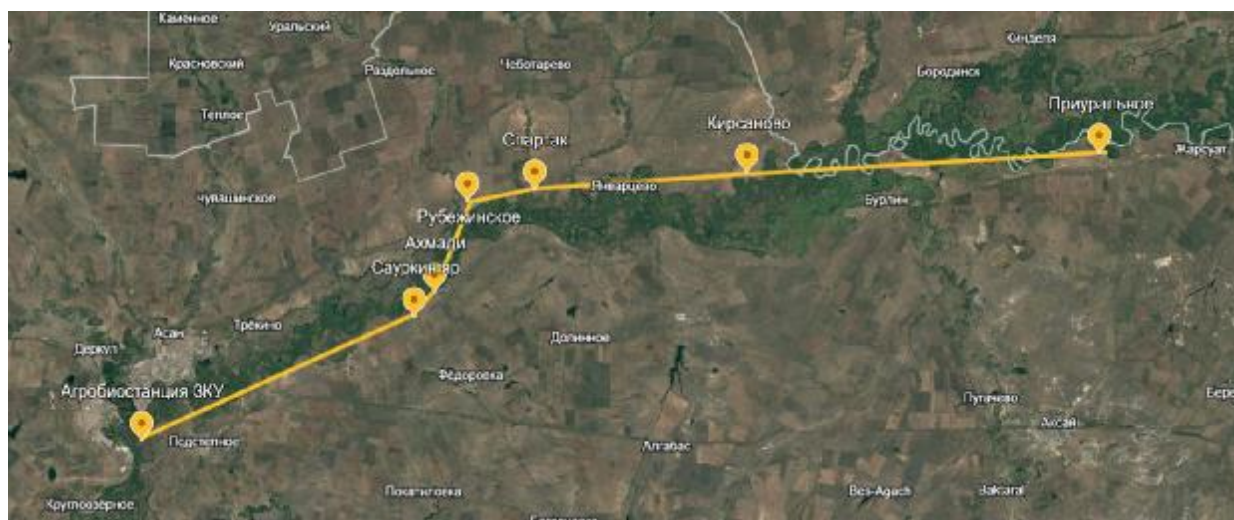


Рисунок 2. Места произрастания тополя сереющего в пойме реки Урал

Серотополевые сообщества имеют особую флору и структуру растительности. Здесь мы зарегистрировали 92 вида цветковых растений, которые относятся к 27 семействам и 78 родам.

Наибольшее число видов относится к семейству *Asteraceae* – 21 вид (22,8%), 16 родов (20,5%), что отражает высокую адаптивность сложноцветных к условиям поймы; на втором месте *Poaceae* – 11 видов (12%), 10 родов (12,8%); далее *Fabaceae* – 8 видов (8,7%), 7 родов (9%); *Brassicaceae* – 6 видов, 6 родов. Как видно, семейства *Asteraceae*, *Poaceae* и *Fabaceae* являются наиболее представленными в данном исследовании, демонстрируя значительное таксономическое разнообразие. Такой состав подчёркивает высокую экологическую ценность данных сообществ.

В родовом спектре преобладают *Populus* – 4 вида, а также *Achillea* и *Artemisia* по 3 вида.

В фитоценотической структуре преобладают виды лугового 25(27,1%), лесного 19 (20,7%), лесостепного 11 (12%) и степного 11 (12%) биоценозов. Так же значительно число сорных видов – 10 (10,9%). На такой пестрый состав влияет лесостепная зона Оренбуржья, прилегающая степная зона и центральная пойма.

Наиболее типичными новыми сообществами являются серотопольники ландышевые, серотопольники кирказоновые, серотопольники полевицевые, серотопольники с чередой и серотопольники рудеральные.

Длиннокорневищные растения составляют наибольшую долю (22 вида, 23,9%), за ними следуют однолетники (17 видов, 18,5%) и стержнекорневые (14 видов, 15,2%).

Хорологический анализ показывает доминирующее положение евразийских 31 (33,8%), голарктических 16 (17,4%) и евросибирских 13 (14,2%) видов. Это подчёркивает связь с широкой Евразийской флорой.

Из числа редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений в серотопольных сообществах отмечен 1 вид – *Convallaria majalis* L. [23]. Редкими видами растений для нашей области и рекомендованными для внесения в «Зеленую Книгу ЗКО» являются – *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. [24].

Таким образом, серотопольные сообщества имеют своеобразную структуру и являются своеобразным рефугиумом биоразнообразия долины реки Урал.

Тополь сереющий является ценным объектом для изучения процессов гибридизации, внутривидовой изменчивости и адаптации растений.

Для выяснения систематического положения важное значение имеет установление степени их морфологической обособленности от исходных родительских форм. С этой целью были изучены биометрические показатели и коэффициент флуктуационной асимметрии листовой пластинки (рис. 3).

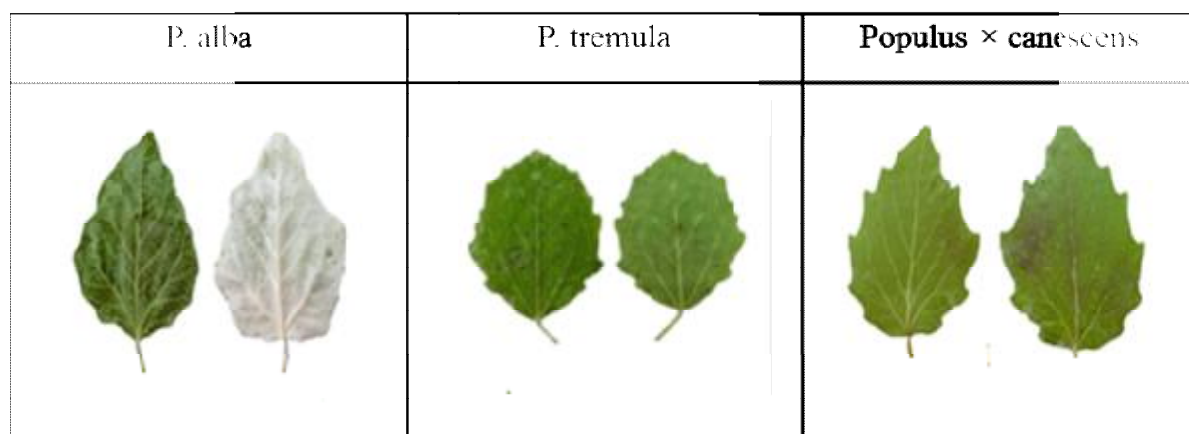


Рисунок 3. Листья трех видов тополя

Морфометрические исследования показали, что тополь сереющий отличается большим варьированием признаков (9-23%), а по ряду параметров даже превосходит родительские виды (табл. 1). Это объясняется явлением гетерозиса, то есть повышенной жизнеспособности гибридов и высокой изменчивостью родительских видов [25].

Таблица 1. Биометрические показатели листовой пластинки тополей и осины

Показатели	<i>Populus alba</i>	<i>P. tremula</i>	<i>P. × canescens</i>
Длина листовой пластинки, см			
Мср	6,7	4,98	7,16
±m	0,52	0,56	0,5
Kv	9,9	15,1	9,9
Максимальная ширина листовой пластинки, см			
Мср	4,6	4,39	5,69
±m	0,75	0,58	0,61
Kv	18,9	17,3	10,8
Длина черешка, см			
Мср	5,46	2,87	5,85
±m	1,07	0,34	0,75
Kv	18,9	20,4	12,8
Расстояние между самой широкой частью листовой пластинки и ее основанием, см			
Мср	3,33	1,97	3,53
±m	0,13	0,72	0,1
Kv	10,8	43	2,89

Высота деревьев составляла от 7-9 до 22 м. В балке Ахмади произрастает тополь серый возрастом около 120 лет; окружность ствола этого дерева 320 см и он, вероятно, является родоначальником тополя серого в данном регионе. Средний возраст деревьев колеблется от 40 до 50 лет, а в балках Ахмади отмечены – 80-90 летние экземпляры. Окружность ствола в разных местонахождениях различная – от 37 см до 320 см (Ахмади), 230 см (Приуральный). Молодые экземпляры тополя сереющего отсутствуют.

Наибольшая численность тополя серого зафиксирована в п. Приуральном, где он занимает площадь 1,5 км на 400 м. Окружность ствола деревьев там составляет 230 см при диаметре 40-24 см.

В насаждениях серого тополя преобладают формы с прямоствольной высокоподнятой узкой кроной. В некоторых участках отмечены экземпляры с осиноподобной формой.

В условиях усиления антропогенного фактора актуальна разработка мер по сохранению генофонда и рациональному использованию редких видов. Для оценки качества среды использована флуктуирующая асимметрия (Кас) (табл. 2).

Таблица 2. Качество среды обитания тополя сереющего по показателям флуктуирующей асимметрии листьев

Показатели	<i>Populus alba</i>	<i>P. tremula</i>	<i>P. × canescens</i>
Кас	0,1657	0,069	0,1077
Балл	У	ІУ	№
Интегральный показатель состояния окружающей среды	критическое	удовлетворительное	критическое

У тополя сереющего коэффициент асимметрии составляет 0,1077, что выше порога стабильности окружающей среды (0,070). У осины показатель ниже (0,0647), что указывает на их большую устойчивость к стрессам.

Повышенные показатели асимметрии тополя сереющего и тополя белого выше порога стабильности отражает их чувствительность к изменениям окружающей среды и подчеркивает необходимость мониторинга экосистемы. Однако данные флуктуационной асимметрии листьев не могут быть абсолютно достоверными, так как на них оказывает влияние множество факторов [26]. С целью подробного изучения влияния факторов окружающей среды на сообщество *Populus canescens* были отобраны почвенные и растительные образцы для проведения фитохимического и генетического анализа.

Таким образом, систематические исследования за последние десятилетия выявили новые локалитеты *Populus canescens* и показали постепенное расширение ареала этого вида. Если в середине прошлого века он был зафиксирован лишь единично, то сегодня известны девять локалитетов, где формируются небольшие рощицы и даже целые микропопуляции, что свидетельствует о процессах локального видообразования.

Несмотря на то, что островное или анклавное распространение тополя серого (п. Приуральное – излучина, с сильно увлажненной почвой; п. Кирсаново, п. Спартак, п. Рубежка и балка Ахмади – центральная пойма реки Урал; Сауркин яр, Воровская балка; Биостанция – притеррасная пойма с песчаным субстратом; общее расстояние около 180 км) находится под влиянием КНГКМ и ЧНГКМ (Карачаганакского и Чинаревского нефтегазоконденсатного месторождения), происходит образование и дальнейшее распространение нового вида.

Тополь сереющий – это редкий и ценный природный гибрид, обладающий высокой экологической значимостью. Он является ценным объектом для изучения процессов гибридизации, изменчивости и адаптации растений. Формируемые им сообщества отличаются богатым флористическим составом, а сам вид можно рассматривать как индикатор состояния пойменных экосистем.

Поэтому стоит задача – не только изучать его биологические особенности, но и разрабатывать меры по сохранению и мониторингу этих уникальных сообществ.

Литература

- 1) Типология пойменных лесов среднего течения реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области. / Т. Е. Дарбаева, С. Н. Бохорова, Б. С. Альжанова. // Сборник тезисов международной научной конференции «Современные фундаментальные проблемы классификации растительности». – Ялта, Республика Крым, 2016. – 4-9 октября. - С. 38-40.
- 2) Петренко А.З. Белотопольники долины р.Урал. / Ботаническая география Северного Прикаспия. – вып.7. – Л.: Изд-во АН СССР, 1974. – С. 290-306.
- 3) Галдина Т.Е., Гончарова Н.Г., Горлова А.К., Жиленкова Е.С., Калошин В.П., Самошин С.Е. Вопрос о происхождении тополя сереющего и его формы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований: журнал. – 2018. – 24 сентября (№ 8). – С. 74-78.
- 4) Банаев Е.В., Шишкин С.В., Воронкова М.С., Беланова А.П., Томошевич М.А. Морфологические и биохимические особенности *Populus × canescens* в природных популяциях Алтайского края. Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2017. – №8 (154). – С.90-97.

- 5) Айпеисова С.А. Конспект флоры Актюбинского флористического округа. / С.А. Айпеисова – Актюбе, 2012. – 175 с.
- 6) Флора СССР / Бобров Е.Г., Вульф Е.Ф., Григорьев Ю.С. [и др.] / под ред. Комаров В.Л. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1936. – Том 5. – 226 с.
- 7) Флора Казахстана / Агеева Н.Т., Байтенов М.Б., Голоскоков В.П., Поляков П.П. [и др.] / под ред. Павлова Н.В. – Алма-Ата: Издательство Академии наук Казахской ССР, 1960 г. – Salicaceae. Том 3. – С. 40-52.
- 8) Деревья и кустарники СССР, дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции, т. II. Покрытосеменные. / С.Я. Соколов [и др.]. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 606 с.
- 9) Деревья и кустарники Казахстана [Текст]: дикорастущие и интродуцированные / А. М. Мушегян; [отв. ред. С. Я. Соколов]. – Алма-Ата: Казахское гос. изд-во сельскохозяйственной литературы, 1962. – Т. 1. – С. 145-168.
- 10) Климов А.В., Прошкин Б.В. Аборигенные тополи флоры Республики Казахстан. // Ботанические исследования Сибири и Казахстана, 2019. – Выпуск 25. – С.22-28.
- 11) Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск: Русское ботан. об-во. Том. отд-ние, 1930. – Вып. IV. – 980 с.
- 12) Никитин С.А. Лесорастительные условия низовий реки Урал. / Труды ин-та леса. – т. XXXIY. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С.7-273.
- 13) Петренко А.З. Пойменные тополевые леса среднего течения р.Урала. – Саратов, 1966. – С 3-18.
- 14) Алехин В.В. Методы полевого изучения растительности и флоры. М., 1938. 141 с.
- 15) Флора европейской части СССР В 11 т. / Под ред. А.А. Федорова. — Ленинград : Наука. Ленингр. отд-ние, 1974-1996. —; 27. — ISBN 5-02-026589-8.
- 16) Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции : в 6 т. — М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1949-1962. — Т. 1-6.
- 17) Определитель высших растений европейской части СССР / Проф. В. И. Талиев. — 9-е изд.. — Москва : Сельхозгиз, 1941. — 648 с.
- 18) Иванов В.В. Определители семейств Северного Прикаспия // Матер. по флоре и растительности Северного Прикаспия. Л., 1964-1989.
- 19) Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 1995.- 991 с.
- 20) Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики: учебное пособие по спецкурсу. Пермь: Перм. ун-т, 1991. 80 с.
- 21) Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучение// Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С 146-205.
- 22) Raunkiaer C. The life forms of plants and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press., 1934
- 23) Об утверждении Перечней редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений и животных. Постановление Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года N 1034.
- 24) Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Кадастр объектов природного наследия. ЗКГУ. Уральск: Изд-во РИО ЗКГУ, 2001 г. – 178-181
- 25) Ábri T., Keserű Z., Honfy V., Borovics A., Rédei K. (2024). Stand structural analyses of grey poplar (*Populus × canescens*) stands – expected volume in Hungary // Journal of Forest Science, 70, 2024 (10): 539–544. <https://doi.org/10.17221/53/2024-JFS>.
- 26) Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование: Учеб.пособие для вузов / Под ред.: О.П.Мелеховой и Е.И.Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 287 с.

УДК 727.65:574.472

РОЛЬ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ИЗУЧЕНИИ ФЛОРЫ БУЗУЛУКСКОГО БОРА

Кин Н.О. ^{1,2} – к.б.н., доцент, в.н.с.

¹Институт степи УрО РАН

²ФГБУ «Национальный парк Бузулукский бор», г. Оренбург
kin_no@mail.ru

Флористические исследования неразрывно связаны с созданием гербарной коллекции. Гербарный образец является не просто объектом, подлежащим хранению, но в первую очередь документом. Загербаризованное растение несет информацию о внешнем виде, особенностях его вегетативных и генеративных органов; дает возможность проследить морфологические изменения во времени; позволяет отметить трансформации климатических и экологических условий; реконструировать процесс развития ареала и пр. Одной из важных функций гербария является то, что гербарный образец хранящийся в

коллекции является неопровержимым доказательством присутствия растения на данной территории. Такая информация особенно востребована в природоохранной деятельности, при формировании списков редких, охраняемых и исчезающих таксонов (Лавренко, 1973; Скворцов, 1973; Гарин и Гарина, 2023).

Одним из интересных природных объектов для всестороннего изучения является реликтовый островной лесной массив – Бузулукский бор (далее бор). Бор (площадь около 110 тыс. га) целиком расположен в степной зоне и окружён со всех сторон типчаково-ковыльными и разнотравно-злаковыми степями на черноземах обыкновенных. Территориально бор находится на границе двух регионов: Оренбургского и Самарского (Бузулукский бор, 2008).

Не смотря на впечатляющий научный материал, собранный разными специалистами о боре более чем за вековой период, полной флористической сводки долго не существовало. Отдельные сведения о растениях бора имеются в архивах, некоторых литературных источниках. Особенно ценной информацией обладают гербарные коллекции, в которых хранятся образцы растений, собранные в Бузулукском бору.

Первые сведения о флоре бора появляются в «Материалах для флоры Бузулукского уезда Самарской губернии», опубликованные Д.Е. Янишевским в 1898 г. Долгое время данная информация оставалась единственной по флоре бора (Кин, 2007). В первых годах 20 столетия большое внимание уделяется ведению лесного хозяйства, появляются фундаментальные труды о типах леса известных лесоводов Г.Ф. Морозова, Г.И. Высоцкого, В.Н. Сукачева, М.Е. Ткаченко. А.П. Тольского, В.Г. Нестерова. Изучению флоры не уделялось большого внимания, тем не менее лесоводами попутно собирался гербарный материал. Сохранившаяся на Опытной станции Борового-Опытного лесничества гербарная коллекция в 2006 г. была передана в Институт степи УрО РАН (ORIS). Из данных этикеток гербарных образцов следует, что основные сборы растений бора были проведены с 1903 по 1916 гг. В коллекции 1448 листов, среди которых представители 505 видов из 296 родов и 88 семейств (Кин, Калмыкова, 2011). В архиве Борового-Опытного лесничества хранится список по «Гербарию Борового-Опытного лесничества Самарской губернии», составленный студентами Казанского института сельского хозяйства и лесоводства 6 июля 1927 г.

Эта гербарная коллекция позволила расширить представление о распространении, сохранившихся на территории Бузулукского бора до настоящего времени видов, занесенных в Красные книги Российской Федерации (2024), Оренбургской (2019) и Самарской (2017) областей: *Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub, *Lilium martagon* L., *Cypripedium calceolus* L., *Stipa pennata* L., *Orchis militaris* L., *Fritillaria ruthenica* Wickstr., *Adonis vernalis* L., а также нуждающихся в особом контроле за состоянием их популяций в Оренбургской области: *Ranunculus lingua* L., *Anemone sylvestris* L., *Pulsatilla patens* Mill., *Nuphar lutea* (L.) Smith., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal) Kulcz., *Pyrola rotundifolia* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Euonymus verrucosa* Scop.

Некоторые виды, присутствующие в обсуждаемой коллекции не были зарегистрированы нами во флоре Бузулукского бора. Наиболее интересным среди них является *Lycopodium clavatum* L. (Самарская государственная дача «Бузулукский бор», кв. 63. Низина близ Озерного дома. Собрал и определил В. Сукачев 28.06.1904; Могутовское лесничество, кв. 277, влажная низина. Очень редко по лиственным и смешанным лесам пермского плато и окраин бора. Собрал и определил Петр Чудников 21.05.1914; Могутовское лесничество, кв. 376. В низинах с лиственными лесами на влажных почвах. Собрал и определил Петр Чудников 27.05.1915). На сегодняшний день информация о распространении *Lycopodium clavatum* не только в Бузулукском бору, но и в области ограничена (Плаксина, 1998) и не подтверждена современными гербарными сборами. Кроме того, в настоящее время во флоре бора не обнаружены такие виды как: *Agrostemma githago* L. (Коссовское лесничество, кв. 491. В посевах долины р. Боровки. Собрал и определил Петр Чудников 05.06.1915), *Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert (Долина р. Боровки. Собрал и определил Н. Высотский 28.07.1909), *Atriplex littoralis* L. (Распаханный горельник, кв. 437. Собрал и определил Ф. Дингельштедт ??06.1912), *Chenopodium foliosum* Aschers. (Могутовское лесничество, кв. 55. Собрал и определил Л. Гурский 21.05.1914), *Camelina sativa* (L.) Crantz (Самарская государственная дача «Бузулукский бор», кв. 87. Поляна около Ратькова. Собрал В. Сукачев, определил А. Какс 2.07.1904), *Centaurea cyanus* L. (Коссовское лесничество, кв. 491. Заброшенная пашня. Изредка в посевах долины р. Боровка. Собрал и определил П. Чудников 07.07.1913; Боровое опытное лесничество, кв. 490. Огороды. Посевы, пашни и кустарники в долине р. Боровки. Сорное. Собрал и определил П. Чудников 21.07.1913), *Pulicaria vulgaris* Gaertn. (Берег Самарки близ с. Колтубанки. Песчаные влажные берега р. Боровки п. Самарки. Изредка. Собрал и определил П. Чудников 25.05.1914), являющиеся компонентами наиболее изменчивой рудеральной фракции флоры. Не были нами отмечены *Valeriana tuberosa* L. (Заливные луга в долине р. Самарки. Собрал и определил Л. Гурский 29.04.1916; Заливные луга крестьян с. Колтубанки. Собрал и определил Л. Гурский 29.04.1916), *Scabiosa isetensis* L. (Самарская государственная дача «Бузулукский бор». Глинистые обнажения близ с. Колтубанки. Собрал и определил В. Сукачев 09.07.1904), *Onosma simplicissima* L. (Самарская государственная дача «Бузулукский бор». Гарь около р. Боровка. Собрал и определил В. Сукачев 07.05.1903); *Iris pumila* L. (Питомник, кв. 490. Собрал и определил Л. Гурский 05.05.1912; Боровое Опытное лесничество. Долина р. Боровки. Среди кустарников. Собрал и определил Л. Гурский 25.04.1916), *Allium decipiens* Fisch. ex Schult. et Schult. (Коссовское лесничество. Высокая поляна. Собрал и определил Л. Гурский 11.05.1916)

типичные степные виды, большинство из которых петрофиты.

Большой вклад в изучение флоры бора внесла А.А. Ончукова-Булавкина. Являясь ассистенткой академика В.Л. Комарова в 1938 г. она проводит критическое исследование флоры заповедной части бора (Кин, Савинова, 2015). Ею отмечено на территории заповедной части лесного массива 666 видов сосудистых растений. Некоторые гербарные образцы, собранные Анной Александровной, хранятся в гербарной коллекции им. И.И. Спрыгина Пензенского государственного университета.

В середине 20 века (1947, 1954, 1960 и 1962 гг.) Бузулукский бор посещает профессор кафедры ботаники Уральского педагогического института им. А.С. Пушкина (ныне Западно-Казахстанского университета им. М. Утемисова) Всеволод Вячеславович Иванов со студентами для проведения полевой практики по систематике растений. Ими был собран гербарный материал, который включал лишайники, сосудистые споровые и цветковые растения. Исследованиями были охвачены, в основном, центральные лесничества бора.

Всего в коллекции естественно-географического факультета Западно-Казахстанского университета хранится 534 гербарных образцов из Бузулукского бора. Собранные растения принадлежат 349 видам из 218 родов 72 семейств. В сборах присутствуют образцы растений, не отмеченные нами в современной флоре бора. Это связано с несколькими причинами. В гербарии имеются культурные растения, которые на нынешний момент не регистрируются нами во флоре бора в связи с изменением деятельности хозяйствования как в самом бору, так и на прилегающих территориях. Например, в гербарной коллекции имеются *Triticum aestivum* L. (*Triticum vulgare* Vill. Бузулукский бор, 25.06.1947), *Secale cereale* L. (Боровое-Опытное лесничество, кв. 41. Сложный бор, обочина дороги. Собрала и определила Ильясова 12.06.1962), *Sinapis arvensis* L. (Заповедное лесничество, кв. 137. 25.06.1960).

Обнаруженные в гербарной коллекции представители культурной флоры, такие как *Juglans mandshurica* Maxim. (Боровое-Опытное лесничество. Дендропарк 21.06.1954), *Ribes sanguineum* Pursh (Бузулукский бор 05.06.1954), *Spiraea salicifolia* L. (Бузулукский бор 04.06.1954), *Sorbus domestica* L. (около домов 02.06.1954), *Acanthopanax* sp. (Боровое-Опытное лесничество. Дендропарк. Собрал и определил Пудовкин 03.06.1954) не встречаются в природных биотопах бора, но остаются неотъемлемой частью его урбанизированных территорий: придомовых участков в поселках, садов и парков.

Ряд таксонов, являются редкими и в настоящее время не отмечаются на территории бора. Примером является *Cypripedium macranthos* Sw. (Бузулукский бор. На болоте 02.06.1954). На протяжении многих лет этот вид не фиксируется исследователями в экотопах бора, хотя указания в Красных книгах Оренбургского региона на нахождение *Cypripedium macranthos* в Бузулукском бору по-прежнему имеются (Красная книга, 1998; Красная книга, 2019). Так, образец, собранный на полевой практике в 1954 г. и хранящийся в настоящее время в гербарной коллекции Западно-Казахстанского университета является единственным доказательством того, что данный вид встречался во флоре бора. Учитывая сложности онтогенетического развития представителей семейства Orchidaceae поиски *Cypripedium macranthos* в экосистемах Бузулукского бора следует продолжать.

Спорным таксоном для флоры бора остается *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart. (*Lycopodium selago* L. Челюскинское лесничество. Из сборов Я.Н. Даркшевича. Определил Мухамбеткалиев 09.06.1962). Ареал *Huperzia selago* расположен севернее и никаких ранее находок на территории бора и регионов (Красная книга, 2017; Красная книга, 2019) в которых он располагается, не было. Вероятнее всего это ошибочное определение и образец принадлежит *Lycopodium clavatum*. Как было указано выше *Lycopodium clavatum* нами не отмечается в современной флоре бора. Тем не менее, наличие образцов этого таксона в гербариях свидетельствует о возможности обнаружения популяций этого вида в экотопах бора.

Нами на протяжении 25 лет ведутся флористические изыскания на территории Бузулукского бора. За время исследований собрано более 3000 экземпляров, хранящихся в гербарии Института степи УрО РАН (ORIS). В современной флоре бора зарегистрировано 798 видов растений из 385 родов 101 семейства. Несомненно, эти данные актуальны только для современной флоры, ведь флора – живая часть ландшафта и чутко реагирует на происходящие изменения как естественного, так и антропогенного характера.

Гербарные образцы являются важнейшими документами, доказательствами присутствия в настоящее время или какой-то временной период таксона в исследуемой флоре. Даже если какие-то таксоны не подтверждаются в современной флоре, необходимо продолжать дальнейшие исследования, что, возможно, позволит повторно зафиксировать их присутствие во флоре или отметить продолжительность отсутствия этих таксонов.

Литература

- 1) Лавренко Е.М., Скворцов А.К., Тахтаджян А.Л., Тихомиров В.Н., Юрцев Б.А. Гербарии: значение для общества, современное состояние, перспективы // Изв. АН СССР. 1973. Сер. биол. № 1. С. 5–12.
- 2) Скворцов А.К. Гербарий – основа систематической и географической ботаники // Природа. 1973. № 9. С. 2–9.
- 3) Гарин Э.В., Гарина Д.В. Гербарии России: роль в изучении биоразнообразия страны, проблемы

сохранения и рационального использования // Журнал общей биологии. 2023. Т. 84. № 2. С. 144-154.

4) Бузулукский бор: эколого-экономическое обоснование организации национального парка (Труды научного стационара-филиала Института степи УрО РАН "Бузулукский бор")/ А.А. Чибилев, П.В. Вельмовский, Н.О. Кин [и др.]; Институт степи, Уральское отделение, Российская академия наук, стационар-филиал ИС УрО РАН. Т.1. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2008. 186 с.

5) Кин Н.О. Флора Бузулукского бора: история изучения, современное состояние, перспективы охраны // Вестник Оренбургского государственного университета. 2007. № 8 (67). С. 106-112.

6) Кин Н.О., Калмыкова О.Г. Гербарная коллекция Борового опытного лесничества и ее роль в исследовании флоры национального парка "Бузулукский бор" // Экология и география растений и сообществ Среднего Поволжья, Тольятти, 03–04 февраля 2011 г. / Под ред. С.А. Сенатора, С.В. Саксонова, Г.С. Розенберга. – Тольятти: Кассандра, 2011. С. 75-76.

7) Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [и др.]; отв. ред.: д.б.н. Д. В. Гельтман. – 2-е офиц. изд. – М.: ВНИИ "Экология", 2024. 944 с.

8) Красная книга Оренбургской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов: официальное издание / Министерство природных ресурсов, экологии и имущественных отношений Оренбургской области, Оренбургский государственный педагогический университет, Институт степи Уральского отделения Российской академии наук. – Воронеж: ООО «МИР», 2019. 488 с.

9) Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений и грибов / Под ред. С.А. Сенатора и С.В. Саксонова. – Самара: Издательство Самарской государственной областной академии (Наяновой), 2017. 384 с.

10) Кин Н.О., Савинова Т.Н. История науки А.А. Булавкина-Ончукова: экспедиция длиной в жизнь // Природа. 2015. № 2(1194). С. 89-96.

11) Красная книга Оренбургской области. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 1998. 176 с.

УДК 581.192

ФЛОРА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ФИТОХИМИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

*Акатьев Н.В. – к. х. н., старший преподаватель,
Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова, г.Уральск
n.akatyev.science@gmail.com*

Биоразнообразие флоры Западно-Казахстанской области представляет значительный потенциал для практического применения. Фитохимический состав растений обуславливает широкий спектр функциональных свойств их экстрактов, включая антиоксидантную активность, фотозащитное и антикоррозионное действие. Эти свойства открывают возможности для разработки экологически безопасных решений в медицине, фармакологии, косметологии и металлургии [1]. В частности, растительные экстракты могут служить основой для создания:

- лекарственных средств природного происхождения с выраженной антиоксидантной активностью;
- эффективных и биосовместимых УФ-фильтров для защиты кожи человека от фотоповреждений;
- экологически чистых ингибиторов коррозии для повышения стойкости металлоконструкций в агрессивных средах.

Влияние факторов окружающей среды может оказывать существенное воздействие на фитохимический состав растений, что, в свою очередь, отражается на степени выраженности их практически значимых свойств. На примере солодки уральской (*Glycyrrhiza uralensis*), собранной в 2023 и 2024 годах, установлено, что обильный паводок, произошедший весной 2024 года в регионе, способствовал повышенному накоплению ключевых фитокомпонентов — фенолов, флавоноидов и танинов. Это сопровождалось усилением антиоксидантных, фотозащитных и антикоррозионных свойств растительных экстрактов. Проведённый корреляционный анализ (коэффициенты корреляции Пирсона) подтвердил, что наблюдаемые изменения затрагивают не только количественный уровень, но и качественный профиль фенольных соединений.

Растения, относящиеся к одному ботаническому семейству, обладают высокой степенью генетического сходства, что обуславливает общность метаболических процессов и, как следствие, определённую идентичность фитохимического состава. Это позволяет предположить наличие сходных функциональных свойств у представителей одного семейства. Однако исследования на примере нескольких видов семейства розоцветных (*Rosaceae*) показали, что, несмотря на таксономическую

близость и произрастание в одинаковых климатических условиях региона, выраженность функциональных свойств их экстрактов может существенно различаться. Данное явление объясняется тем, что даже внутри одного семейства сохраняются генетические различия, влияющие на биосинтетические пути образования вторичных метаболитов. Кроме того, важным фактором является тип почвы и её питательный состав, которые оказывают значительное воздействие на фитохимический профиль растений. Таким образом, даже незначительные различия в активации метаболических процессов могут приводить к формированию отличающихся химических профилей у близкородственных видов [2].

На примере ирги ольхолистной (*Amelanchier alnifolia*) установлено, что в течение вегетационного периода фитохимический состав водных экстрактов её листьев претерпевает значительные изменения. Наибольшая интенсивность биосинтетических процессов отмечается в фазах весеннего возобновления вегетации, плодоношения и предзимнего увядания, что сопровождается максимальным накоплением биологически активных соединений. Соответственно, именно в указанные периоды наблюдается наиболее выраженное проявление функционально значимых свойств соответствующих экстрактов.

Для более детального анализа роли отдельных фитокомпонентов в проявлении функциональных свойств исследована антикоррозионная активность водного экстракта листьев вишни обыкновенной (*Prunus cerasus*) в отношении алюминия в 3% растворе NaCl. При концентрации 2,0 г/л и экспозиции в течение 24 часов защитный эффект составил 89% при комнатной температуре и превышал 93% при её повышении. Установлено, что адсорбция ингибитора соответствует изотерме Ленгмюра, что указывает на формирование мономолекулярного слоя на поверхности металла, а отрицательное значение свободной энергии Гиббса свидетельствует о самопроизвольном характере данного процесса. Литературные данные подтверждают, что в состав экстракта входят полифенолы (процианидины, эпигаллокатехин), флавонолы (кверцитрин, авикулярин), тритерпеноиды (урсоловая кислота), аминокислоты и органические кислоты [3, 4]. Результаты квантово-химических расчётов методом DFT/B3LYP/6-31+G(d,p) и молекулярно-динамического моделирования [5] показали, что высокая антикоррозионная эффективность обусловлена присутствием фитокомпонентов с плоской структурой, содержащих электроотрицательные гетероатомы, ароматические фрагменты и кратные связи.

Проведённые исследования показали, что биоразнообразие флоры Западно-Казахстанской области обладает высоким потенциалом для разработки экологически безопасных и функционально эффективных решений в медицине, фармакологии, косметической и металлургической промышленности. Установлено, что фитохимический состав растений является динамичным и изменяется под влиянием экологических факторов, что непосредственно отражается на проявлении их практически полезных свойств. Вариабельность состава, обусловленная как генетическими особенностями, так и условиями среды, определяет характер и интенсивность антиоксидантной, фотозащитной и антикоррозионной активности. Полученные результаты подтверждают перспективность использования растительных экстрактов в качестве источника биоактивных соединений для создания природных функциональных материалов.

Литература

- 1) Akatyev N.V., Khapiyeva M.K., Kenzhegalieva R.Zh., Seilova T.B. BLACKCURRANT (*RIBES NIGRUM*) FROM WESTERN KAZAKHSTAN – A NOVEL NATURAL ECO-FRIENDLY CORROSION INHIBITOR OF CARBON STEEL. *Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences*. 2024;1(2(14)):390-401. [https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2\(14\)-49](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-2(14)-49)
- 2) Maksotova, A., Issagat, R., Nurzhanova, D. & Akatyev, N. Comparative Cross-Species Evaluation of the Phytochemical Composition and Functional Properties of the Main Fruit and Berry Crops Leaves of the Rosaceae Family. *Eur J Biol*. 2025; 84(1): 72-86. DOI :10.26650/EurJBiol.2025.1634853
- 3) Nowak, A., Czyzowska, A., Efenberger, M., & Krala, L. (2016). Polyphenolic extracts of cherry (*Prunus cerasus* L.) and blackcurrant (*Ribes nigrum* L.) leaves as natural preservatives in meat products. *Food microbiology*, 59, 142-149.
- 4) Wojdyło, A., Nowicka, P., Turkiewicz, I. P., & Tkacz, K. (2021). Profiling of polyphenols by LC-QTOF/ESI-MS, characteristics of nutritional compounds and in vitro effect on pancreatic lipase, α -glucosidase, α -amylase, cholinesterase and cyclooxygenase activities of sweet (*Prunus avium*) and sour (*P. cerasus*) cherries leaves and fruits. *Industrial Crops and Products*, 174, 114214.
- 5) Kenzhegalieva R., Khapyeva M., Uzakbay G., Talapova A., Vardanyan R. A new potential of sodium anthraquinone-2-sulfonate as a corrosion inhibitor for carbon steel in 0.5 M H₂SO₄: Original scientific paper. (2025). *Journal of Electrochemical Science and Engineering*, 15(2), 2512. <https://doi.org/10.5599/jese.2512>

ОЦИФРОВКА И ПУБЛИКАЦИЯ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ О БИОРАЗНООБРАЗИИ GBIF В КАРАГАНДИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Иванова Н.В.¹ – к.б.н., с.н.с.

Шашков М.П.¹ – с.н.с.

Ишмуратова М.Ю.² – к.б.н., профессор-исследователь

¹Институт математических проблем биологии

РАН – филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Пуцино, РФ

²НАО “Карагандинский университет им. Е.А. Букетова”, Караганда, РК

Natalya.dryomys@gmail.com

В глобальном масштабе крупнейшим источником открытых данных о распространении биологических видов является портал GBIF (Global Biodiversity Information Facility, gbif.org). На начало сентября 2025 года через этот ресурс доступны данные о >3.4 млрд точек встреч видов со всего мира. Эти сведения происходят из различных источников, в том числе биологических коллекций, научных публикаций и проектов научного волонтерства (citizen science). Данные GBIF востребованы научным сообществом для решения широкого круга задач, среди которых моделирование потенциальных ареалов видов, оценка влияния глобальных изменений климата на динамику биоразнообразия, прогнозирование расселения инвазивных видов и др. В то же время качество результатов исследований, в том числе прогнозных моделей, во многом зависит от полноты данных о распространении целевых видов. Ранее нами показано, что биоразнообразие многих территорий до сих пор недостаточно представлено на карте GBIF [1, 2]. Причина этого заключается в том, что большая часть накопленных научных данных остаётся неоцифрованной и хранится только на бумажных носителях либо в фондах естественно-научных коллекций.

Для территории Казахстана через GBIF на сентябрь 2025 г. доступно >600 тыс. записей о встречах видов. Из них больше половины (58%) происходят из платформ научного волонтерства eBird [3] и iNaturalist [4]. Другими крупными источниками GBIF-данных о биоразнообразии Казахстана являются Цифровой гербарий Московского университета (>54 тыс. записей) [5], оцифрованная коллекция перепончатокрылых из музея японского университета Кюсю (>42 тыс. записей) [6] и глобальная база данных о распространении диких сородичей сельскохозяйственных культур, разработанная в Колумбии (>14 тыс. записей) [7]. Таким образом, основная часть данных GBIF о биоразнообразии Казахстана происходит из зарубежных источников. В то же время, в исследовательских, образовательных и природоохранных учреждениях Казахстана накоплено обширное научное наследие, собранное поколениями ученых, работавших на этой территории. Публикация этих сведений через портал GBIF будет способствовать заполнению белых пятен на карте цифрового биоразнообразия Казахстана и позволит адекватно отразить вклад казахстанских исследователей в мировую науку.

На базе Карагандинского университета им. Е.А. Букетова с начала 2023 г. ведется работа по оцифровке и публикации данных о биоразнообразии через портал GBIF. Университет стал первой в Казахстане организацией, установившей серверное программное обеспечение для публикации данных GBIF Integrated Publishing Toolkit (IPT) [8]. На сентябрь 2025 г. карагандинская IPT поддерживает 24 набора данных, опубликованных сотрудниками и студентами университета, а также предоставляет хостинг для публикации Алтайскому ботаническому саду (Риддер), Мангышлакскому экспериментальному ботаническому саду (Актау), Западно-Казахстанскому университету им. М. Утемисова (Уральск), Костанайскому региональному университету имени Ахмет Байтұрсынұлы (Костанай), Северо-Казахстанскому университету имени Манаша Козыбаева (Петропавловск). Через IPT Карагандинского университета опубликовано 29 из 31 казахстанского набора данных GBIF.

Работа по оцифровке и публикации данных о биоразнообразии в Карагандинском университете проводится в рамках грантового финансирования и в ходе выполнения дипломных проектов. Основные направления оцифровки и полученные результаты описаны ниже.

Биологические коллекции университета. Оцифровка биологических коллекций является приоритетным направлением мобилизации данных в мире [9]. К настоящему времени через GBIF доступны цифровые копии крупнейших мировых естественно-научных коллекций [10, 11]. Среди коллекций Биолого-географического факультета КарУ им. Е.А. Букетова наиболее обширной является гербарий сосудистых растений (>15 тыс. листов). Оцифровка гербария выполнена в рамках программы целевого финансирования, одной из задач которой являлась инвентаризация флоры Карагандинской области [12]. Перед оцифровкой гербарий был зарегистрирован в международном реестре Index Herbariorum и получил акроним QAR. Затем каждый лист был снабжен баркодом с индивидуальным номером (идентификатором). После этого информация с этикеток была внесена в электронные таблицы, оформленные согласно стандартам GBIF [13]. Затем выполнена ручная геопривязка сборов, для которых не были указаны географические координаты. На заключительном этапе оцифрованные данные были

проверены на наличие технических и других типов ошибок. После этого данные были опубликованы через GBIF [14]. В настоящее время нами ведется работа по фотографированию образцов с целью включения их изображений в опубликованный набор данных.

Помимо гербария, на Биолого-географическом факультете хранятся коллекции беспозвоночных и позвоночных животных. К настоящему времени оцифрованы этикетки коллекции жуков-усачей сем. Cerambycidae [15] и позвоночных животных, представленных в музее природы факультета [16].

Оцифровка научной литературы. Научные публикации содержат огромный объем данных о встречах видов, однако извлечение этой информации существенно более трудоемко, чем оцифровка этикеток коллекционных образцов. На мировом уровне эту работу проводят Biodiversity Heritage Library (<https://www.biodiversitylibrary.org>) и Plazi (<https://plazi.org>). Через портал GBIF уже доступно >330 тыс. записей о находках видов, полученных благодаря этим проектам. Помимо них существует множество региональных инициатив, ориентированных на определенные группы организмов или территории [17].

В Карагандинском университете работа по извлечению данных о встречах видов из литературных источников ведется в рамках выполнения магистерских работ и научно-исследовательских проектов сотрудников факультета. Оцифрованы сведения о распространении савки (*Oxyura leucocephala* (Scopoli, 1769)) [18] и розового фламинго (*Phoenicopterus roseus* Pallas, 1811) [19] в Центральной Азии. По проекту, посвященному изучению инвазий дождевых червей (сем. Lumbricidae) в Центральном Казахстане, выполнена оцифровка статей с результатами исследований этой группы беспозвоночных в 1980-х гг. [20, 21].

Первичные полевые данные. Публикация первичных материалов полевых сборов обеспечивает проверяемость результатов научных исследований. В рамках этого направления через GBIF опубликованы геоботанические описания [22] и сборы дождевых червей [23], выполненные в ходе продолжающихся и недавно завершенных научно-исследовательских проектов. Кроме того, ведется оцифровка и публикация геоботанических описаний, собранных сотрудниками факультета в предыдущие годы [24, 25], в том числе в процессе подготовки докторских диссертаций [26].

Работа с приложениями для научного волонтерства. Данные о наблюдениях, сделанных любителями природы, составляют около 2/3 от всей доступной через GBIF информации. Благодаря всеобщей цифровизации и высокой популярности citizen science приложений, объем данных, поступающих от волонтеров, возрастает значительно быстрее по сравнению с “научными” источниками. В Карагандинском университете обучение использованию приложения iNaturalist включено в программу полевой практики студентов образовательной программы “Экология”. Два года подряд университет является локальным организатором международного турнира городской природы City Nature Challenge на платформе iNaturalist, в котором принимают участие не только студенты биолого-географического и других факультетов КарУ, но и жители Караганды.

Платформа iNaturalist также используется в ходе выполнения научно-исследовательских проектов на факультете. Например, для обобщения данных о распространении инвазивного вида клена *Acer negundo* L. создан проект, обобщающий наблюдения этого вида в Центральном и Северном Казахстане [27]. Полученные результаты позволили выявить новые места обитания этого вида и выделить перспективные участки для дальнейших исследований.

Методическая поддержка. Для развития сети GBIF в Казахстане нами создана телеграмм-группа Biodiversity Informatics (https://t.me/biodiv_informatics). С участниками группы на регулярной основе онлайн проводятся семинары и практические занятия, посвященные оцифровке и публикации данных в GBIF, а также использованию приложения iNaturalist.

Таким образом, к настоящему времени Карагандинский университет является ведущим в Казахстане участником сети GBIF, не только публикующим данные, но и предоставляющим хостинг и методическую поддержку для других организаций РК.

Работа выполнена при частичной поддержке гранта №AP26199585 Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

Литература

- 1) Ivanova N.V., Shashkov M.P. The possibilities of GBIF data use in ecological research // Russian Journal of Ecology. 2021. № 52(1). P. 1–8. <https://doi.org/10.1134/S1067413621010069>
- 2) Shashkov M., Ivanova N., Ermolov S. Filling gaps in earthworm digital diversity in Northern Eurasia from Russian-language literature // Biodiversity Information Science and Standards. 2023. V. 7. Article ID: e112957. <https://doi.org/10.3897/biss.7.112957>
- 3) Imani J., Audette C., Auer T., et al. EOD – eBird Observation Dataset. Cornell Lab of Ornithology. Occurrence dataset. 2010. URL: <https://doi.org/10.15468/aomfnb> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 4) iNaturalist contributors, iNaturalist. iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org. Occurrence dataset. 2012. URL: <https://doi.org/10.15468/ab3s5x> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 5) Seregin A. Moscow University Herbarium (MW). Version 1.398. Lomonosov Moscow State University. Occurrence dataset. 2017. URL: <https://doi.org/10.15468/cpnhcc> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).

- 6) Tadauchi O. Hymenoptera specimen database of Kyushu University. National Institute of Genetics, ROIS. Occurrence dataset. 2012. URL: <https://doi.org/10.15468/gv7w4u> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 7) Crop Wild Relatives Occurrence data consortia (2024). A global database for the distributions of crop wild relatives. Version 1.13. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT. Occurrence dataset. 2024. URL: <https://doi.org/10.15468/jyrthk> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 8) Robertson T., Döring M., Guralnick R., et al. The GBIF Integrated Publishing Toolkit: Facilitating the Efficient Publishing of Biodiversity Data on the Internet // PLoS ONE. 2014. V. 9. № 8. Article ID: e102623. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0102623>
- 9) Heberling J.M., Miller J., Noesgaard D., et al. (2021) Data integration enables global biodiversity synthesis. Proceedings of the National Academy of Sciences 118 (6). <https://doi.org/10.1073/pnas.2018093118>
- 10) Popov D., Roychoudhury P., Hardy H., et al. The Value of Digitising Natural History Collections // Research Ideas and Outcomes. 2021. V. 7. Article ID: e78844. <https://doi.org/10.3897/rio.7.e78844>
- 11) Caspers M., Willemse L., Raes N., et al. Quantifying the use of natural history collections // Biodiversity Data Journal. 2024. V. 12. Article ID: e130811. <https://doi.org/10.3897/BDJ.12.e130811>
- 12) Иванова Н.В., Ишмуратова М.Ю., Шашков М.П., и др. Опыт оцифровки и публикации через портал GBIF гербария QAR // Eurasian Journal of Applied Biotechnology. 2024. №. 3S. <https://doi.org/10.11134/symposium.13>
- 13) Wiczorek J., Bloom D., Guralnick R., et al. Darwin Core: An Evolving Community-Developed Biodiversity Data Standard // PLoS ONE. 2012. V. 7(1). Article ID: e29715. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029715>
- 14) Ishmuratova M., Ageev D., Gavrilkova E., et al. Herbarium of Karaganda Buketov University (QAR). Version 1.167. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2023. URL: <https://doi.org/10.15468/3asvbx> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 15) Abukenova V. Cerambycidae Dataset of Museum of Nature collection (Karaganda Buketov University). Version 1.3. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2023. URL: <https://doi.org/10.15468/yueazh> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 16) Blyalova M., Blyalova Z. Vertebrates Collection of the Karaganda Buketov University Museum of Nature. Version 1.3. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2023. URL: <https://doi.org/10.15468/rnwp89> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 17) Иванова Н.В., Шашков М.П., Созонтов А.Н., и др. Опыт реализации региональных проектов оцифровки литературного наследия // Доклады Международной конференции "Математическая биология и биоинформатика". Под ред. В.Д. Лахно. Том 10. Пущино: ИМПБ РАН, 2024. Статья № e55. <https://doi.org/10.17537/icmbb24.53>
- 18) Shishkina Y. Records of White-headed Duck (*Oxyura leucocephala*) in Central Asia. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/ruvr34> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 19) Abikenova A. Occurrences of *Phoenicopterus roseus* in Northern Eurasia based on literature sources. Version 1.4. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/fr797t> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 20) Slavchenko V., Slavchenko N. Earthworm occurrences extracted from the article Анализ фауны дождевых червей (Lumbricidae, Oligochaeta) Каркаралинского природного парка (Казахское нагорье) [Analysis of the fauna of earthworms (Lumbricidae, Oligochaeta) in the Karkaraly Nature Park (Kazakh Highlands)]. Version 1.3. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/auhzeu> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 21) Slavchenko N., Khitrova L., Slavchenko V. Earthworm occurrences extracted from the article Влияние биологически активных веществ почвы на функциональную структуру и синфизиологические связи почвенной мезофауны некоторых ценозов Белодымовской лесной дачи [Influence of biologically active substances in soil on the functional structure and synphysiological connections of soil mesofauna in some communities of the Belodymovskaya forest]. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/nfkcv8> (accessed via GBIF.org on 2025-09-05).
- 22) Ishmuratova M., Ivanova N.V. First Vegetation Plot Data from Forest Islands of Central Kazakhstan. Karaganda Buketov University. Sampling event dataset. 2024. URL: <https://doi.org/10.15468/wwtfde> (accessed via GBIF.org on 2025-09-06).
- 23) Shashkov M.P., Ivanova N.V., Abukenova V. Earthworm (Lumbricidae) field occurrences from Central Kazakhstan. Karaganda Buketov University. Occurrence dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/d4k8cg> (accessed via GBIF.org on 2025-09-06).
- 24) Ishmuratova M., Ivanova N. Assessment of the state of plant communities in the aviary of Karkaraly State National Natural Park. Karaganda Buketov University. Sampling event dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/4pntp2> (accessed via GBIF.org on 2025-09-06).
- 25) Ishmuratova M., Ramazanov A., Ivanova N. Inventory of flora on the territory of Karkaraly State National Natural Park. Species composition clarification at new monitoring sites. Karaganda Buketov University. Sampling event dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/zyw4r2> (accessed via GBIF.org on 2025-09-06).

2025-09-06).

26) Tyrzhanova S.S., Ishmuratova M., Ivanova N.V. Steppe communities with *Scabiosa isetensis* and *Scabiosa ochroleuca* in Central Kazakhstan. Version 1.3. Karaganda Buketov University. Sampling event dataset. 2025. URL: <https://doi.org/10.15468/hpkssz> (accessed via GBIF.org on 2025-09-06).

27) *Acer negundo* in Central and Northern Kazakhstan. URL: <https://www.inaturalist.org/projects/acer-negundo-in-central-and-northern-kazakhstan> (2025-09-06).

УДК 581.9:581.526.4(574)

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЧИНАРЕВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ

Мамышева М. В.¹ – магистр естественных наук

Кожгаалиева Р. Ж.¹ – доктор философии (PhD)

Мамышев Э. Э.² – студент 4 курса специальности

05.03.03 - картография и геоинформатика

¹Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск

²Казанский (Приволжский) Федеральный Университет, г. Казань

mamyshevamv@gmail.com

Чинаревское нефтегазоконденсатное месторождение расположено на территории Западно-Казахстанской области в районе Байтерека, примерно в 90 км к северо-западу от города Уральска (рис. 1). Территория ЧГКНМ входит в Восточно-Европейскую равнинную страну и в Сыртовую равнинную провинцию Общего Сырта. Рельеф увалисто-волнистый, увалисто-равнинный имеет заметный уклон к югу, в сторону долины р. Жайык (Урал). Вид ландшафта (по А.Г. Исаченко) - денудационная (пластово-цокольная) пологоволнистая равнина, сложенная песками, глинами, песчаниками, известняками. Почвенный покров представлен черноземами южными солонцеватыми с солонцами и лугово-болотными почвами. На территории месторождения протекают небольшие реки Ембулатовка, Елтышевка и Быковка. Рельеф местности характеризуется густой сетью оврагов, ручьев и балок, в особенности в районе водораздела рек Чаган и Урал. Параметр абсолютной отметки увеличивается и изменяется с +78 до +115 м, при движении с юга на север. Чинаревское месторождение относится к Северо-Западной нефтегазоносной области Прикаспия, на территории которой выявлено около 30 нефтегазоконденсатных месторождений. В данном районе преобладает резко континентальный климат, для которого характерны большие перепады сезонных и суточных температур.

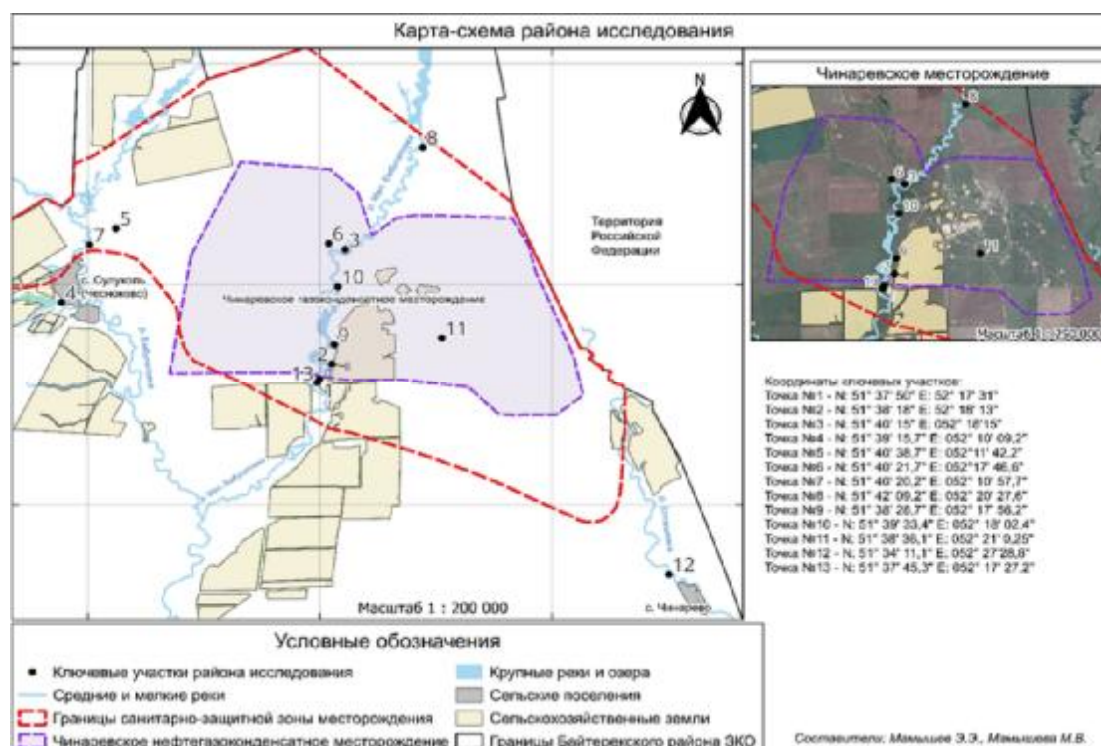


Рисунок 1. Карта-схема района исследования

Работы по изучению флоры проводились маршрутным методом, где на ключевых участках велись наблюдения за структурой растительного покрова.

Сбор и обработка гербарного материала осуществлялись по общепринятой методике Скворцова А.К.. При определении гербария были использованы следующие многотомные сводки: «Флора Казахстана», «Иллюстрированный определитель растений Казахстана», «Деревья и кустарники», определители семейств В.В. Иванова. Для уточнения видовых и родовых названий использованы сводки Черепанова С.К. (1995), «Список сосудистых растений Казахстана» С.А. Абдуллиной (1999), электронные ресурсы <https://www.gbif.org/>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy>, <https://www.plantarium.ru/>.

Таксономический анализ

Видовое разнообразие во флоре района исследования довольно высокое из-за различных экологических условий. На основе проведённой инвентаризации во флоре района исследования зарегистрировано 202 вида растений, относящихся к 55 семействам и 111 родам. Основу флоры образуют цветковые растения (200 видов; 99%), среди которых преобладают двудольные (91%). На долю архегониальных и голосеменных приходится 1%. Из 55 семейств подробнее остановимся на первых пятнадцати семействах (таблица 1, рис.2).

Таблица 1. Таксономический спектр флоры ЧНГКМ

Семейство	Число видов	% видов	Число родов	% родов
Asteraceae	35	17,3	26	16,9
Fabaceae	19	9,4	9	5,8
Rosaceae	13	6,4	10	6,5
Poaceae	11	5,4	12	7,8
Lamiaceae	13	6,4	11	7,1
Brassicaceae	10	5,0	9	5,8
Apiaceae	10	5,0	7	4,5
Scrophulariaceae	6	3,0	4	2,6
Caryophyllaceae	8	4,0	5	3,2
Boraginaceae	6	3,0	6	3,9
Salicaceae	4	2,0	2	1,3
Cyperaceae	4	2,0	2	1,3
Chenopodiaceae	4	2,0	3	1,9
Euphorbiaceae	2	1,0	3	1,9
Ranunculaceae	3	1,5	2	1,3



Рисунок 2. Распределение таксонов во флоре территории ЧНГКМ

Самое большое число видов отмечено в семействе *Asteraceae* (35 видов; 17,3%), меньше в семействе *Fabaceae* (19 видов; 9,4%), примерно одинаковое число видов отмечено в семействах *Rosaceae* (13 видов; 6,4 %), *Poaceae* (11 вида; 5,4%) и *Lamiaceae* (13 вид; 6,4%). В семействе *Brassicaceae*, *Apiaceae* число видов достигает 10, что составляет 5% от общего числа видов. Самое большое число родов также характерно для семейства *Asteraceae*. Среднее число родов в рассматриваемых семействах колеблется в пределах от 2 до 12. В остальных семействах родовой спектр меньше. Наиболее крупными являются роды *Artemisia* (7 видов), *Astragalus*, *Potentilla* (по 5 видов), в родах *Veronica*, *Achillea*, *Trifolium*, *Medicago* по 3 вида. Как видно из перечисления родов, подавляющее их число является наиболее характерными степными видами.

Преобладание сложноцветных (*Asteraceae*) типично для открытых и нарушенных местообитаний — они быстро колонизируют почву и включают множество переносящих засуху видов. Высокая доля злаков (*Poaceae*) указывает на степной компонент. Бобовые (*Fabaceae*) указывают на плодородные места или восстановление после нарушений — многие виды в симбиозе с азотфиксирующими бактериями.

Ядро флоры формируют крупные семейства: *Asteraceae* (17,3%), *Fabaceae* (9,4%), *Lamiaceae* (6,4%), *Rosaceae* (6,4%), *Poaceae* (5,4%) На эти четыре семейства приходится более 40% всего видового состава, что указывает на высокую степень концентрации видов. Наличие значительной доли Злаковых и Крестоцветных подтверждает открытый, лугово-степной характер растительности.

Биоморфологический анализ

Влияние экологических факторов и приспособительные реакции растений определили их жизненные формы. Основу растительности составляют травянистые поликарпики 129 видов (63,9%) (таблица 2, рис 3).

Таблица 2. Распределение флоры территории ЧНГКМ по жизненным формам

Жизненные формы	Количество видов	% от общего числа
Травянистые поликарпики	129	63,9
Дерновинные поликарпики	24	11,9
Деревья	10	5,0
Травянистые монокарпики	14	6,9
Полукустарники	9	4,5
Водно-болотные	8	4,0
Луковичные поликарпики	4	2,0
Кустарники	3	1,5
Клубнеобразующие поликарпики	2	1,0



Рисунок 3. Распределение флоры по физненным формама

Довольно хорошо представлены дерновинные поликарпики 24 вида; 7,7 %, Доля же древесной растительности составляет всего 5,5% (17 видов). Результат данного анализа показывает следующее: во флоре доминируют травянистые поликарпики (69,8%), дерновинные поликарпики и монокарпики составляют значительную долю. Среди 129 травянистых многолетников: стержнекорневых 48 видов (38,4%), что характерно для степных растений, 45 видов (36,0%) - луговые и лесные виды, клубневые, луковичные -12 видов (9,6%), кистекорневые -20 видов (16,0%), древесные формы составляют 5,5 %.

Луковичные и клубнеобразующие встречаются редко. Водно-болотные виды ограничены прибрежными биотопами. Таким образом, флора района исследования носит ярко выраженный степной характер.

Анализ жизненных форм по системе Раункиера, проведённый на основе собранных данных, показывает абсолютное преобладание гемикриптофитов – многолетних трав, у которых почки возобновления находятся на уровне почвы. Эта группа составляет основу травостоя луговых, степных и лесостепных сообществ.

Достаточно высокий процент составляют фанерофиты (деревья и крупные кустарники), представленные видами родов *Salix*, *Populus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Betula* и др., что указывает на наличие древесной растительности в поймах рек, лесополосах и овражно-балочных системах.

Значительную долю составляют хамефиты (кустарнички и полукустарники), такие как *Spiraea*, *Rosa*, *Lonicera*, *Amygdalus*, что характерно для степных склонов и опушечных сообществ.

Среди травянистых растений также отмечены геофиты (луковичные и клубнеобразующие: *Tulipa*, *Gladiolus*), терофиты (однолетники: *Lepidium*, *Amaranthus*, *Echinochloa*) и гидрофиты/гелофиты (водные и прибрежно-водные виды: *Nymphaea*, *Typha*, *Alisma*).

Эколого-фитоценотический анализ

Из 202 видов преобладающими являются степные виды - 45; 20,8% и луговые – 41; 20,3. (таблица 3, рис. 4).

Таблица 3. Эколого-фитоценотические группы растений во флоре территории ЧНГКМ

Группы	Число видов	% от общего числа
Степные	45	21
Луговые	41	20,3
Лесные	28	13,9
Лесостепные	38	18,8
Прибрежно-водные	19	9,4
Водные	2	1,0
Сорные/рудеральные	40	19,8

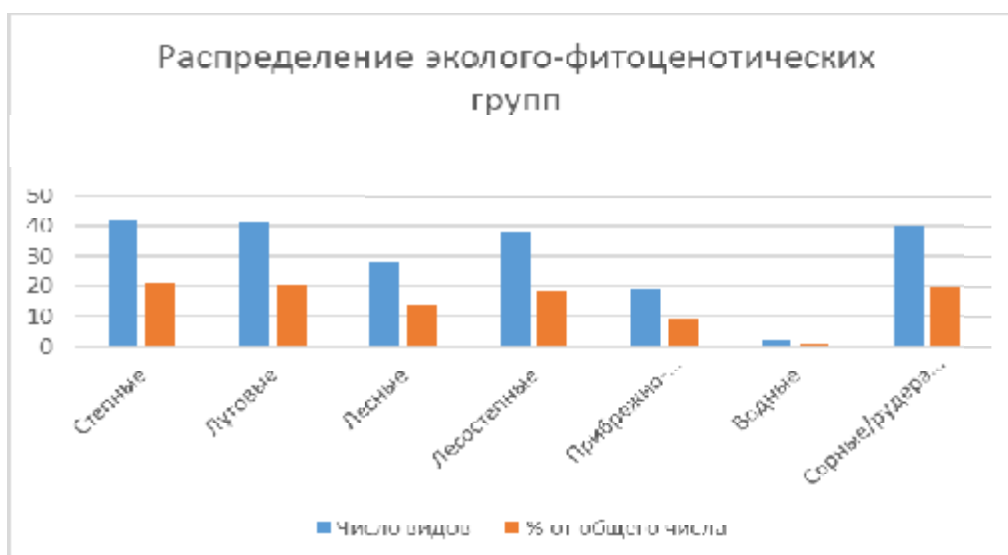


Рисунок 4. Распределение эколого-фитоценологических групп

Второе место занимают лесостепные виды 38;18,8%, лесные представлены 28 видами, что составляет 13,9%. Доля сорных видов составляет 19,8% (40 видов).

Флора отражает мозаичность территории: присутствуют виды всех основных типов местообитаний региона. Наблюдается двойное лидерство луговых (20,3%) и сорных (19,8%) видов. Это свидетельствует о наличии устойчивых луговых сообществ и, одновременно, о сильном антропогенном

воздействии (нарушенные местообитания). Значительная доля степных видов (21%) подтверждает нахождение территории в степной зоне.

За счет своеобразных экологических условий здесь сохранились редкие растения: ценные растения лесостепной и степной зоны. Природа создала уникальный ландшафт на котором собраны растения лугов, степей и лесостепей.

Из видов, произрастающих на территории исследования к редким растениям Казахстана, занесенным в Красную книгу относятся: *Tulipa Schrenkii* Rgl., *Nymphaea alba* L. *Nuphar lutea* (L.) Sm., *Adonis vernalis* L., *Ornithogalum fischerianum* Krasch..

Таким образом, проанализированная флора территории ЧНГКМ характерна для антропогенно-трансформированной территории, представляющей собой мозаику из лугов, участков степной растительности, лесных массивов, водных объектов и обширных нарушенных земель.

Литература

- 1) Байтенов М.С. Флора Казахстана: в 2 т. / М.С. Байтенов. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т. 2. – 279 с.
- 2) Булдыбаева Г. Н. Влияние нефтегазовой отрасли на социально-экономическое развитие западного региона Республики Казахстан // Вестник КазНУ. Серия психологии и социологии. — 2013. — № 2 (45). — С. 116.
- 3) Воронов А.Г. Геоботаника. 2-е изд., испр. и доп. / А.Г. Воронов. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
- 4) Иванов В.В. Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1964-1989 гг.
- 5) Иванов В. В. Семейство Лилейные (Liliaceae) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1971. — 128 с.
- 6) Иванов В. В. Семейство Маревые (Chenopodiaceae) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1975. — 156 с.
- 7) Иванов В. В. Семейство Розоцветные (Rosaceae) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1978. — 142 с.
- 8) Иванов В. В. Семейство Лютиковые (Ranunculaceae) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1968. — 142 с.
- 9) Иванов В. В. Крестоцветные (Cruciferae) флоры Северного Прикаспия // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. — Л.: Изд-во АН СССР, 1972. — С. 45–78.
- 10) Иванов В. В. Сложноцветные (Asteraceae) флоры Северного Прикаспия // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1985. — С. 112–156.
- 11) Ипатов В. С., Китрикова Л. А. Фитоценология: учебник. — М.: Академия, 2006. — 256 с.
- 12) Павлов Н.В. (ред.). Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958–1966. – Т. 1–9.
- 13) Павличенко Л.М. Влияние нефтяного загрязнения на формирование растительного покрова Мангистауской области // Экология и охрана природы. – 2016.
- 14) Садырова Г.А. Разнообразие флоры петрофильного флористического района (на примере Кетпен-Темирлик): материалы полевых исследований // Вестник. – 2019
- 15) Тахаева М., Аманкулова Б. Флора, растительность и растительные ресурсы Казахстана: библиогр. указатель. – Алматы: 2006. – 217 с.
- 16) Тихомиров В.Н. Геоботаника: курс лекций. [Электронное изд.] / В.Н. Тихомиров. – 2013. – 109 с.
- 17) Уланова Н. Г., Жмылёв П. Ю., Елумеева Т. Г., Федосов В. Э. Методы анализа флористического состава и функционального разнообразия растительных сообществ: учеб. пособие — М.: МАКС Пресс, 2023. — 137 с.

UDC 574.58:551.48

ECOHYDROLOGICAL DETERMINANTS OF THE FUNCTIONING OF COASTAL ECOSYSTEMS

*Krystian Obolewski – PhD, profesor
Szymon Obolewski – MSc,
Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland*

Coastal zones occupy <15% of the Earth's land surface, but they accommodate more than 60% of the world's population [1]. Coastal systems attract people as they provide numerous essential services to humans, including food production, habitat provision, disturbance regulation, natural erosion barriers, water quality control, and nursery grounds [2]. Thus, the exponential growth of the human population in coastal areas has increased the pressure on coastal ecosystems through habitat conversion, pollution, and demand for coastal

resources. From the diversity of the coastal zone, the most impacted group is the coastal lakes. Perillo et al. [3] and Grizzetti et al. [4] indicate that their modification, fragmentation and habitat loss are widely considered some of the most serious threats to biodiversity globally. To undertake any rehabilitation action, a knowledge base is required not only for a better understanding of biological systems and the dynamics of changes in ecosystem functioning or productivity assessment, but also for tracing and predicting their transformations [5,6]. This is particularly important during periods of abrupt climate change, which significantly influence the processes occurring in the littoral zone of aquatic ecosystems [7-9].

The coast of the southern Baltic abounds in numerous water bodies, often of estuarine character. Despite the similar geneses and geomorphological types of their bowls, these lakes are characterised by very different systems of hydrological and hydrochemical relations that are shaped by the predominance of terrestrial or marine factors [10]. The sparse and fragmentary literature on the study of the ecosystems of coastal lakes of the southern Baltic Sea meant that the changes they undergo could, for a long time, be only partially traced. Therefore, any new research, especially multithreaded research on such unique ecosystems, seems particularly valuable. The main objective of the study was, thus, to enlarge the current state of knowledge on the importance of the influence that ecohydrological conditions have on the functioning of coastal lakes. This is especially important given the significance of these lakes in the international Natura 2000 network (priority habitat 1150) and the HELCOM programme [11]. Along the southern Baltic Sea coast, it is not easy to distinguish unambiguously typical lagoons from estuarine lagoons and shallow, large bays. According to HELCOM [12], the primary criteria of their classification are hydromorphology and water exchange with the sea. Nevertheless, it is difficult to compare them with corresponding coastal water bodies in other parts of Europe, mainly due to the tidal regime (± 20 cm) of the adjacent sea and its low salinity.

To explain the mechanisms regulating the functioning of coastal lakes, two theories are applicable: (1) alternative stable states and (2) adaptive cycles for shallow lakes [13-16]. The first concept indicates that ecosystems evolve towards states of stable equilibria: clear-water (macrophytic) or turbid-water (planktonic). The second theory posits that lakes exist in a state of continuous, dynamic change, and therefore, no equilibrium state can be attained. Conceptually, these theories are mutually exclusive; however, studies of coastal ecosystems increasingly attempt to integrate both concepts when explaining their functioning mechanisms [17,18]. Additionally, the synergy of both theories aims to explain holistically the principles of coastal lake functioning, based on their hydroecological types [19,20]. In this approach, it was observed that when determining the status of coastal lakes based on their temporal evolution, brackish and freshwater lakes reach alternative stable states, as predicted by the theory of Scheffer et al. [13]. In contrast, transitional water bodies are subject to continuous change, adapting to varying salinity levels, as proposed by the theory of Suding et al. [16]. Changes in the salinity gradient are due to the flow of resources and habitat heterogeneity (physicochemical gradient), which directly affect species diversity, the abundance of plant and animal life, and the trophic state. When no barriers are present and elements of ecosystems can migrate freely, the values of predictors describing their components increase (corresponding to the clear-water state). In contrast, isolation leads to deterioration of the biotope state, simplification of species composition, and reduced biodiversity (corresponding to the turbid-water state). Transitional lakes, due to the periodic intrusion of seawater, are intermediate between stable brackish and freshwater systems. However, they cannot reach either of these extremes. Their existence is crucial for understanding the mechanisms of coastal lake functioning.

For this reason, treatments for their protection require detailed limnological and hydrobiological studies supported by mathematical analyses. In this way, a rich database was obtained, and lakes were ecohydrologically classified for the first time, indicating three main types with different levels of connection to the sea: freshwater (isolated), transitional (semi-open) and brackish water (open) [21,22]. This pattern is now used in all studies of the ecosystems in question. It has also been possible to describe the mechanism of coastal lakes as the operation of opposing stable states of freshwater lakes vs. saltwater lakes, punctuated by an unstable transition state [21,22]. Salinity levels, which affect habitat quality [23, 24] and biocenoses [25-29], have been identified as the primary factor influencing changes in coastal water bodies. This observation led to the identification of patterns of behaviour in individual biocenoses within the selected ecohydrological types of coastal lakes. The occurrence of different structures of particular groups of hydrobionts in the three types of lakes was unquestionably proven. In addition, in the case of the analysis of the phytoplankton structure of selected coastal lakes (Gardno, Dołgie Małe and Dołgie Wielkie, Łebsko and Sarbsko), it was indicated that it is possible to find two subtypes among the transitional lakes depending on the time and intensity of seawater inflow to the lakes [30]. At the same time, the adverse effects of limiting seawater intrusion into the lakes that had historically had such a connection were proven [22]. For a deeper analysis of biological data, machine learning was employed for zooplankton [27] and the diagnostics of benthic faunal structure [28]. This is a new strand in ecological research that provides non-obvious results, such as food preferences or quantifying environmental features that affect biodiversity levels.

Coastal lakes are subject to dramatic changes, which need to be monitored continuously. For effective monitoring, it was necessary to gain a deeper understanding of their functioning mechanisms, based on the concepts of alternative states and adaptive cycles. It has turned out that both theories in lakes of this type are compatible and help us understand the complexity of processes determined by seawater intrusion. The primary factor influencing abiotic and biotic conditions in coastal water bodies is their hydrological connectivity with the sea. Based on this conclusion, it is possible to investigate the significant threats and potential methods of

protection for these ecosystems. That enables the rational use of the environmental capital of coastal lakes in accordance with the principles of sustainable development and the optimisation of benefits related to ecosystem services.

Reference

- 1) EEA - Ecological Status of Surface Water Bodies. Dashboard (Tableau) Prod-ID: DAS-41-en. <https://www.eea.europa.eu/themes/water/european-waters/water-quality-and-water-assessment/water-assessments/ecological-status-of-surface-water-bodies> 2018.
- 2) Airoldi, L., Beck, M. - Loss, status and trends for coastal marine habitats of Europe, in: Gibson, R., Atkinson, R., Gordon, J. (Eds.). *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 2007.
- 3) Perillo, G.M.E., Wolanski, E., Cahoon, D.R., Hopkins, Ch.S. - *Coastal Wetlands: An Integrated Ecosystem Approach*, 2. edition. Elsevier, Amsterdam, Netherlands, 2019.
- 4) Grizzetti, B., Lique, C., Pistocchi, A., Vigliak, O., Zulian, G., Bouraoui, F., De Roo, A., Cardoso, A.C., Relationship between ecological condition and ecosystem services in European rivers, lakes and coastal waters. *Science of the Total Environment*, 2019, 671, 452–465.
- 5) Beger, M., Grantham, H.S., Pressey, R.L., Wilson, K.A., Peterson, E.L., Dorfman, D., Mumby, P.J., Lourivala, R., Brumbaugh, D.R., Possingham, H.P., Conservation planning for connectivity across marine, freshwater, and terrestrial realms. *Biol. Conserv.*, 2010. 143, 565–575.
- 6) Harris, L.R., Bessinger, M., Dayaram, A., Holness, S., Kirkman, S., Livingstone, T. C., Lombard, A.T., Luck-Vogel, M., Pfaff, M., Sink, K.J., Skowno, A.L., Van Niekerk, L. Advancing land-sea integration for ecologically meaningful coastal conservation and management. *Biol. Conserv.* 2019, 237, 81–89.
- 7) Hanley, M.E., Bouma, T.J., Mossman, H.L. The gathering storm: optimizing
- 8) management of coastal ecosystems in the face of a climate-driven threat. *Ann. Bot.* 2020, 125, 197–212.
- 9) Hu, T., Liu, J., Zheng, G., Zhang, D., Huang, K. Evaluation of historical and future wetland degradation using remote sensing imagery and land use modeling. *Land Degrad. Dev.* 2020, 31, 65–80.
- 10) Rajasree, B.R., Deo, M.C., Assessment of coastal vulnerability considering the future climate: a case study along the Central West Coast of India. *J. Waterw. Port C-Asce.* 2020, 146 (2), 05019005.
- 11) Szymańska-Walkiewicz M., Matela M., Obolewski K. Patterns of effects of land-use structure on lake water quality in coastal lake catchments of the southern Baltic Sea. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 2024, 24, 447-458
- 12) HELCOM, 1998. Red list of marine and coastal biotopes and biotope complexes of the Baltic Sea. *Baltic Sea 33 Environment Proceedings*, No. 75, Helsinki Commission, Helsinki.
- 13) HELCOM, *Baltic Sea Environ. Proc.* HELCOM, Helsinki, Finland, 2010 .
- 14) Scheffer, M., Hosper, S.H., Meijer, M.L., Moss, B., Jeppesen, E. Alternative equilibria in shallow lakes. *Trends Ecol. Evol.* 1993, 8, 275–279.
- 15) Scheffer, M., Carpenter, S.R., Foley, J., Folke, C., Walker, B. Catastrophic shifts in ecosystems. *Nature*, 2001, 413, 591–596.
- 16) Carpenter, S, Walker, B, Anderies, J.M., Abel, N. From metaphor to measurement: resilience of what to what? *Ecosystems*, 2001, 4, 765–781.
- 17) Suding, K.N., Gross, K.L., Houseman, G.R. Alternative states and positive feedbacks in restoration ecology. *Trends Ecol. Evol.*, 2004, 19, 46–53.
- 18) Netto, S.A., Fonseca, G. Regime shifts in coastal lagoons: evidence from freeliving marine nematodes. *PLoS One*, 2017, 12, e0172366.
- 19) Kornijow, R. Ecosystem of the polish part of the Vistula Lagoon from the perspective of alternative stable states concept, with implications for management issues. *Oceanologia*, 2018, 60, 390–404.
- 20) Obolewski, K., Glińska-Lewczuk, K., Bąkowska, M., Szymańska, M., Mrozińska, N. Patterns of phytoplankton composition in coastal lakes differed by connectivity with the Baltic Sea. *Science of the Total Environment*, 2018, 631–632, 951–961.
- 21) Obolewski, K., Glińska-Lewczuk, K., Szymańska, M., Mrozińska, N., Bąkowska, M., Astel, A., Lew, S., Paturej, E. Patterns of salinity regime in coastal lakes based on structure of benthic invertebrates. *PLoS One* 2018, 13, e0207825.
- 22) Obolewski K., Glińska-Lewczuk K., Bąkowska M., Szymańska M., Mrozińska N. Patterns of phytoplankton composition in coastal lakes differed by connectivity with the Baltic Sea. *Science of the Total Environment*, 2018, 631-632, 951-961.
- 23) Obolewski K., Glińska-Lewczuk K. Connectivity and complexity of coastal lakes as determinants for their restoration – A case study of the southern Baltic Sea. *Ecological Engineering*, 2020, 155, 105948.
- 24) Astel A.M., Bigus K., Obolewski K., Glińska-Lewczuk K. Spatiotemporal assessment of water chemistry in intermittently open/closed coastal lakes of Southern Baltic. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2016, 182, Part A, 47-59.
- 25) Astel A., Bigus K., Obolewski K., Niedzielski P., Stec M., Astel K., Tsakovski S. . Heavy metals risk assessment in water and bottom sediments of ICOLLs in northern Poland. *Global NEST Journal*, 2019, 21, 4, 438-448.

- 26) Obolewski K., Jarosiewicz A., Ożgo M. Invasive Ponto-Caspian hydrozoan *Cordylophora caspia* (hydrozoa: Cnidaria) in southern Baltic coastal lakes. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2015, 167, Part A, 147-153.
- 27) Mrozińska N., Glińska-Lewczuk K., Obolewski K. Salinity as a key factor on the benthic fauna diversity in the coastal lakes. *Animals* 2021, 11(11), 3039.
- 28) Kruk M., Paturej E., Obolewski K. Zooplankton predator–prey network relationships indicates the saline gradient of coastal lakes. Machine learning and meta-network approach. *Ecological Indicators* 2021, 125, 107550.
- 29) Matela, M., Obolewski, K. Structural diagnosis of benthic invertebrate communities in relation to salinity gradient in Baltic coastal lake ecosystems using biological trait analysis. *Scientific Reports*, 2022, 12(1), 12750.
- 30) Grzybowski, M., Burandt, P., Glińska-Lewczuk, K., Lew, S., Obolewski, K. Response of macrophyte diversity in coastal lakes to watershed land use and salinity gradient. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(24), 16620.
- 31) Szymańska-Walkiewicz M., Glińska-Lewczuk K., Burandt P., Obolewski K. Phytoplankton sensitivity to heavy metals in Baltic coastal lakes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2022, 19(7), 4131.
- 32) Obolewski K., Glińska-Lewczuk K., Astel A. Lost connectivity between a coastal lagoon and the sea - implications of floodgate closure for benthic macroinvertebrates. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2018, 211, 77

СЕКЦИЯ 1

В.В. ИВАНОВТЫҢ ҒЫЛЫМИ МҰРАСЫ ЖӘНЕ ДАЛА ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНЫҢ ЗАМАНАУИ ТРЕНДТЕРІ

НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ В.В ИВАНОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ

ӘОЖ 582.093(574.1)

ДЕРКӨЛ ӨЗЕНІНІҢ ТӨМЕНГІ АҒЫСЫНДАҒЫ АҒАШ-БҰТА ӨСІМДІКТЕРНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ

*Дарбаева Т.Е.- б.ғ.д, профессор,
Абунагимова М.Қ.- 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
abunagimovamoldir@icloud.com*

Аңдатпа. Мақалада Деркөл өзенінің төменгі ағысындағы ағаш-бұта өсімдіктерін зерттеу әдістері қарастырылған. Геоботаникалық, маршруттық, жиілік пен жамылғыны бағалау, фитоценологиялық талдау және гербарий үлгілерін жинау тәсілдері сипатталады. Зерттеу нәтижелері элективті курс бағдарламасына енгізіліп, студенттердің практикалық дағдыларын жетілдіруге, табиғатты қорғау мәдениетін қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: Деркөл өзені, ағаш-бұта өсімдіктері, зерттеу әдістері, элективті курс, биологиялық әртүрлілік.

1. Деркөл өзені бойындағы жолдар мен тарихи мәліметтер Сағит Фаизовтың еңбегінде Палласың, Пугачевтың және Суворовтың 1773–1774 жылдары Узень даласы арқылы өткен маршруттары талданады. Паллас деректерінде Яицк қалашығынан Деркөл өзенінің бойымен және Чижи өзендерінің бастауынан өтіп, Узени мен Торгунға дейінгі жол сипатталады. Бұл тарихи деректерді қайта құруда келесі маңызды факторлар ескеріледі:

- Көшіп-қону үшін казактар аттармен қатар арбаларды қолданған.
- Жол бойындағы көпірлердің тапшылығы.
- Көктемгі су деңгейінің көтерілуі.

Бұл мәліметтер өзендер арасындағы жолдарды анықтауға және экожүйелердің тарихи жағдайын сипаттауға мүмкіндік береді.

2. Деркөл өзені жанындағы өсімдіктер жамылғысы Р.Ж. Қожағалиева мен Р.Б. Нұрымханның еңбегінде Деркөл өзені маңындағы микробірлестіктердің жағдайы зерттеледі. Өсімдік жамылғысының құрылымы мен экологиялық жағдайы зерттеліп, олардың өзгерістеріне баға беріледі. Бұл зерттеулер, әсіресе, өзен экожүйесінің антропогендік ықпалына қарсы тұрақтылығын анықтауға бағытталған.

3. Өзен экологиясы және су сапасы Су бассейндерінің экологиялық жағдайын зерттеу қазіргі таңда маңызды мәселелердің бірі болып табылады. Жоғары сапалы ауызсуға қол жеткізу су айдындарының экологиялық жағдайына байланысты. Зерттеулер су мен шөгінділердің ластану деңгейін бағалауға мүмкіндік береді.

4. Чаган өзенінің пойма өсімдіктерінің трансформациясы К. С. Аманбаевтың еңбегінде Чаган өзені бойындағы пойма өсімдіктерінің трансформациясы қарастырылады. Өсімдіктер қауымдастығының түрлік құрамы және антропогендік ықпалдан туындаған өзгерістер зерттеледі.

5. Голоцен кезеңіндегі Деркөл өзені экожүйесі Д. А. Гаврилов, Т. Б. Мамиров, С. А. Растигеев және В. В. Пархомчук еңбектерінде Деркөл өзенінің адаммен игерілу тарихы және фитоценоз құрамының өзгеруі талданады. Жер қыртысының гумус қабатындағы өсімдік қалдықтарынан фитолиттер зерттеліп, олардың түрлік ерекшеліктері анықталған. Зерттеу нәтижелері аридті аймақтарға тән өсімдіктердің үстемдігі мен климаттық өзгерістерді көрсетеді.

Гербарий жинау және талдау Ағаш-бұта түрлерінің гербарий үлгілері жиналып, олардың анатомиялық және морфологиялық ерекшеліктері зерттелді. Бұл өсімдіктердің түрін анықтауға және олардың экологиялық бейімділігін түсінуге мүмкіндік берді. Өсімдіктерді жинап болған соң, оның түрін, атын, қай топқа жататындығын анықтадық. Зерттеу барысында, өсімдіктердің 17 тұқымдас 45 түрі анықталды.

Кесте 1. Деркөл өзені жанындағы өсімдіктер жамылғысы

	Тұқымдас атауы	Орысша атауы	Қазақша атауы	Латынша атауы
1.	Asteraceae	Черёда трёхраздельная	Үштікті кермек	<i>Bidens tripartita L.</i>
2.	Asteraceae	Цикорий обыкновенный	Кәдімгі шікірік	<i>Cichorium intybus L.</i>
3.	Asteraceae	Бодяк полевой	Дала бақбақшағы	<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>
4.	Asteraceae	Репейник обыкновенный	Кәдімгі итошаған	<i>Arctium lappa L.</i>
5.	Asteraceae	Лопух большой	Ірі итошаған	<i>Arctium lappa L.</i>
6.	Asteraceae	Тысячелистник обыкновенный	Кәдімгі мыңжапырақ	<i>Achillea millefolium L.</i>
7.	Asteraceae	Пижма обыкновенная	Кәдімгі сасықмекен	<i>Tanacetum vulgare L.</i>
8.	Asteraceae	Полынь австрийская	Аустриялық жусан	<i>Artemisia austriaca</i>
9.	Asteraceae	Полынь белая	Ақ жусан	<i>Artemisia alba L.</i>
10.	Asteraceae	Василёк синий	Көк көкнәр	<i>Centaurea cyanus L.</i>
11.	Brassicaceae	Пастушья сумка	Пастушканың дорбасы	<i>Capsella bursa-pastoris (L.) Medik</i>
12.	Caprifoliaceae	Жимолость татарская	Татар ұшқат	<i>Lonicera caerulea L.</i>
13.	Cyperaceae	Осока ранняя	Ерте қияқ	<i>Carex praecox</i>
14.	Fabaceae	Карагана кустарниковая	Бұталы қараған	<i>Caragana frutex (L.) K. Koch</i>
15.	Fabaceae	Солодка голая	Жалаңаш мия	<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>
16.	Fabaceae	Горошек мышиный	Тышқан бұршағы	<i>Vicia cracca L.</i>
17.	Fabaceae	Люцерна серповидная	Орақ тәрізді жоңышқа	<i>Medicago falcata</i>
18.	Fabaceae	Донник лекарственный	Емдік донник	<i>Melilotus officinalis (L.) Pall.</i>
19.	Lamiaceae	Мята полевая	Далалық жалбыз	<i>Mentha arvensis L.</i>
20.	Lamiaceae	Шалфей луговой	Шалғындық сәлбен	<i>Salvia spp.</i>
21.	Lamiaceae	Зопник колючий	Тікенді зопник	<i>Phlomis pungens</i>
22.	Oleaceae	Ясень обыкновенный	Кәдімгі шаған	<i>Fraxinus spp.</i>
23.	Plantaginaceae	Вероника весенняя	Емдік вероника	<i>Veronica officinalis L.</i>
24.	Poaceae	Вейник тростниковый	Қамыстәрізді шөп	<i>Calamagrostis canescens</i>
25.	Poaceae	Тростник обыкновенный	Кәдімгі қоға	<i>Phragmites australis</i>
26.	Poaceae	Мятлик узколистный	Қаз шалғындық	<i>Poa angustifolia L.</i>
27.	Poaceae	Кострец безостый	Қылтықсыз арпабас	<i>Bromus inermis</i>
28.	Poaceae	Житняк гребневидный	Тарақбоз	<i>Agropyron spp.</i>
29.	Poaceae	Пырей ползучий	Бидайық	<i>Eli</i>
30.	Poaceae	Мятлик луговой	Шалғын қоңырбас	<i>Poa pratensis</i>
31.	Polygonaceae	Конский щавель	Жылқы қымыздығы	<i>Rumex confertus Willd.</i>
32.	Polygonaceae	Спорыш птичий	Құстар тарысы	<i>Polygonum aviculare L.</i>

33.	Ranunculaceae	Лютик ползучий	Жатаған сарғалдақ	<i>Ranunculus repens L.</i>
34.	Rhamnaceae	Крушина ломкая	Морт шырғанақ	<i>Frangula alnus Mill.</i>
35.	Rhamnaceae	Жостер слабительный	Іш жүргізетін жостер	<i>Rhamnus cathartica L.</i>
36.	Rhamnaceae	Крушина ломкая	Сынғыш крушина	<i>Frangula alnus</i>
37.	Rosaceae	Шиповник майский	Мамыр итмұрын	<i>Rosa majalis Herrm.</i>
38.	Rosaceae	Шиповник собачий	Итмұрын	<i>Rosa canina</i>
39.	Rosaceae	Боярышник крово-красный	Қан-қызыл долана	<i>Crataegus sanguinea Pall.</i>
40.	Rubiaceae	Подмаренник настоящий	Кәдімгі қызылқурай	<i>Galium verum L.</i>
41.	Salicaceae	Тополь белый	Ақ терек	<i>Populus alba L.</i>
42.	Salicaceae	Тополь чёрный	Қара терек	<i>Populus nigra L.</i>
43.	Salicaceae	Ива белая	Ақ тал	<i>Salix alba L.</i>
44.	Sapindaceae	Клён американский	Американдық үйеңкі	<i>Acer negundo</i>
45.	Ulmaceae	Вяз гладкий	Тегіс шегірішін	<i>Ulmus minor</i>

Кесте 2. Деркөл өзенінің төменгі ағысындағы ағаш-бұта өсімдіктерінің ярустық құрылымы

Ярус	Ярус аты	Биіктігі, м	Өсімдік түрлері
I	Өртүрлі шөпті- бұталы, теректі	7–8м	Американдық үйеңкі (<i>Acer negundo</i>) Қара терек (<i>Populus nigra</i>), Ақтерек (<i>Populus alba</i>)
II	Өртүрлі шөпті- бұталы-шегірішінді	6–7 м	Ива серая (<i>Salix cinerea</i>)
III	Астықты- қараөлеңді- шегірішінді	3–5 м	Жимолость татарская (<i>Lonicera caprifolium</i>) Крушина (<i>Frangula alnus</i>), Қараған (<i>Caragana arborescens</i>) Шегірішін (<i>Fraxinus excelsior</i>)
IV	Бұталы	1,5-3 м	Ива трёхтычинковая (<i>Salix triandra</i>)

Мақалада төменгі Деркөл өзенінің ағаш-бұта өсімдіктерінің биоалуантүрлілігі мен экологиялық рөлі зерттелді. Алынған нәтижелер негізінде элективті курс әзірленіп, мектепте экологиялық білім беруді жетілдіруге бағытталған ұсыныстар жасалды. Бұл курс оқушылардың табиғатты қорғауға деген жауапкершілігін арттырып, олардың ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Жүргізілген зерттеу жұмыстары нәтижесінде Деркөл өзенінің төменгі ағысындағы ағаш-бұта өсімдіктерінің түрлік құрамы, олардың экологиялық рөлі және жергілікті экожүйеге бейімділігі толықтай анықталды. Бұл өсімдіктердің биоалуантүрлілікті сақтау, топырақ эрозиясын алдын алу, микроклиматты реттеу және жануарларға мекен ету ортасын қамтамасыз ету сияқты маңызды экологиялық қызмет атқаратыны айқындалды. Зерттеу нәтижелері негізінде мектеп оқушыларына арналған элективті курс бағдарламасы әзірленді. Бұл курс экологиялық білім беруді тереңдетуге және оқушылардың табиғатқа деген оң көзқарасын қалыптастыруға бағытталған. Элективті курс төмендегідей нәтижелерге жетуге мүмкіндік береді:

1. Оқушылардың экологиялық сауаттылығын арттыру.
2. Табиғи экожүйелерді зерттеу мен қорғау дағдыларын дамыту.
3. Қоршаған ортаны қорғауға жауапты көзқарасты қалыптастыру.

Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы:

- Алғаш рет Деркөл өзенінің ағаш-бұта өсімдіктерінің түрлік құрамы жүйелі түрде зерттеліп, олардың экологиялық ерекшеліктері анықталды.

- Бұл деректер мектептің элективті курс мазмұнына енгізіліп, экологиялық білім беруде пайдаланылды.

Практикалық маңыздылығы:

- Алынған мәліметтер мектептердегі элективті курстардың мазмұнын толықтырып, экологиялық білім беру процесін жақсартуға септігін тигізеді.

- Жергілікті табиғатты қорғау шараларын ұйымдастыруда ғылыми негіз ретінде қолданылады.

Әдебиеттер

- 1) Р. Ж. Кожажалиева, Р. Б. Нурымхан «Состояние микроценозов в растительных сообществах в окрестностях реки Деркул» Сборник материалов международной научно-практической конференции «Ивановские чтения – 2022», посвященной 80-летию ведущего ученого, к.б.н., д.с/х.н., профессора Рустенова Амангельды Рустеновича. - Уральск, 2022.
- 2) Сагит Фаизов «Маршруты Палласа, Пугачева и Суворова через узеньские степи: 1773 и 1774 годы»
- 3) К. С. Аманбаев «Трансформация пойменной растительности реки Чаган в пределах Западно-Казахстанской области» Сборник материалов международной научно-практической конференции «Ивановские чтения – 2022», посвященной 80-летию ведущего ученого, к.б.н., д.с/х.н., профессора Рустенова Амангельды Рустеновича. - Уральск, 2022.
- 4) Д.А. Гаврилов, Т.Б. Мамиров, С.А. Растигеет, В.В. Пархомчук «История формирования и освоение человеком поймы реки Деркул (Западный Казахстан) В середине голоцена!» 2021 Г.
- 5) Ашихмина, Т. Я. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т. Я. Ашихминой - Москва: Академический Проект, 2020. - 416 с.
- 6) Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М. и др. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. Уральск, 1998. 176 с.
- 7) Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Кадастр объектов природного наследия. Уральск: Изд-во РИО ЗКГУ, 2001. 194 с.
- 8) Дарбаева Т.Е., Усенова А.К. Батыс Қазақстан облысы шегіндегі Деркөл сырты флорасының хорологиялық талдауы // Манаш Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан университетінің хабаршысы, 2021, №1(50). -Б. 65-78.
- 9) Дарбаева Т.Е., Усенова А.К. Анализ флоры горы Большая Ичка (Западно-Казахстанская область)// Ботанический журнал, 2021, том 106, № 6, с. 529–539.
- 10) Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С., Бохорова С.Н. Өсімдіктер қауымдастығын зерттеу әдістемесі (оқу-әдістемелік құрал құралы). – Орал: М. Өтемісов атындағы БҚМУ редакциялық баспа орталығы, 2018. – 228 б.

ӨОЖ 599.322.2(574.1)

М.ӨТЕМІСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ RUMEX ТУЫСЫ ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ

*Дарбаева Т.Е. – б.ғ.д., профессор,
Кожажалиева Р.Ж. – аға оқытушы, философия докторы (PhD)
Ислямғалиева А.М. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
albinaislamgalieva16@gmail.com*

Өсімдіктер дүниесінің алуан түрлілігі мен олардың экологиялық бейімделуі қазіргі заманғы ботаникалық зерттеулердің өзекті бағыттарының бірі болып табылады. Әсіресе ірі таксондар мен туыстардың флорадағы үлесі мен таралу ерекшеліктерін айқындау аймақтық биоалуантүрлілікті кешенді бағалауда маңызды орын алады. Аймақтық флора құрамындағы ірі тұқымдастардың таралу ерекшеліктерін зерттеу өзекті болып табылады.

Аймақтық флорада кең таралған ірі тұқымдастар қатарында Poaceae (72 түр), Asteraceae (65 түр), Fabaceae (38 түр), Rosaceae (37 түр), Lamiaceae (36 түр), Caryophyllaceae (35 түр), Brassicaceae (29 түр), Chenopodiaceae (25 түр), Apiaceae (24 түр), Liliaceae (24 түр), Scrophulariaceae (23 түр), Superaceae (20 түр) және Polygonaceae (19 түр) бар. Осыдан байқағандай, Жайықтың жайылымдық жерлерінде *Poaceae*, *Superaceae*, *Scrophulariaceae*, *Polygonaceae* тұқымдастары кең таралған. Атап айтқанда, *Polygonaceae* тұқымдасына жататын *Rumex* туысы да 8 түрмен сипатталып, аймақтық флорада маңызды орын алады. Бұл туыс өкілдері экологиялық бейімделгіштігімен ерекшеленіп, әртүрлі табиғи орта жағдайларында өсіп-өнуге қабілетті екенін мәлімдейді [1].

Rumex L. туысы, қазақша қымыздық деп те аталады, *Polygonaceae* (қымыздықтар тұқымдасы) құрамына енетін көпжылдық және біржылдық шөптесін өсімдіктердің кең таралған тобы. Бұл өсімдіктердің негізгі айрықша белгілері – ұзын тамыр жүйесі, кең таралған жапырақтары және ұзын гүлшоғыры. Түрлерінің ерекшелігіне қарай қымыздықтар әртүрлі экологиялық аймақтарға бейімделген, сондықтан оларды көптеген елдерде кездестіруге болады [2].

Е.А. Агелеуовтың зерттеуінде гемикриптофиттер ішінде көпжылдық кіндік тамырлы түрлер басым, олардың ішінде ең кең таралғандарының бірі – *Rumex confertus*. Бұл түр М. Өтемісов атындағы БҚУ Агробιοстанциясы аумағында да кездеседі. [3].

Rumex confertus өсімдігінің систематикалық орны:

Патшалық: *Plantae*

Бөлім: *Magnoliophyta*

Класс: *Magnoliopsida*

Қатар: *Caryophyllales*

Тұқымдас: *Polygonaceae*

Туыс: *Rumex*

Түр: *Rumex confertus*

Rumex туысының кең таралған түрлері ішінде ерекше атап өтуге болатындар: *Rumex acetosa* (кәдімгі қымыздық) – бұл түр Еуропада, Азияда және Солтүстік Америкада кең таралған. Ол қышқыл дәмді жапырақтарымен танымал және тағамға пайдаланылады. Бұл түр көбінесе шалғындарда, егістік алқаптарда және өзен жағалауларында өседі. Бұл өсімдік адам қызметі арқылы көптеген аймақтарға таралған. Ол көбінесе көгалдарда, жол жиектерінде, тасты жерлерде және бос жатқан алқаптарда өседі. Бұйра қымыздық құрғақшылыққа төзімді және топырақтың құнарлылығы төмен жерлерде де өседі, сондықтан оны жою қиын.

Rumex obtusifolius (түптік қымыздық) – ылғалды топырақтарды ұнататын арамшөп. Бұл түрдің жапырақтары ірі және жалпақ, гүлшоғыры ұзын, жаз айларында гүлдеп, тұқым береді. Ол негізінен Еуропа мен Азияда кездеседі, бірақ Солтүстік Америка мен Австралияда таралған. *Rumex acetosa* сияқты түрлер ылғалды, құнарлы топырақты қажет етсе, *Rumex crispus* құрғақшылыққа бейімделген және кедей топырақтарда да өседі. Орталық Сібір аймағында жылқы қымыздығы (*Rumex crispus*) өспейді, бірақ бұл өңірде *Rumex* туысының 14 түрі кездеседі. Оларға мыналар жатады: кәдімгі қымыздық (*Rumex acetosa*), торғай қымыздығы (*R. acetosella*), тауға бейімделген қымыздық (*R. alpestris*), су қымыздығы (*R. aquaticus*), Гмелин қымыздығы (*R. gmelinii*), ұзынжапырақты қымыздық (*R. longifolius*), теңіз жағалауындағы қымыздық (*R. maritimus*), Маршалл қымыздығы (*R. marschallianus*), шпинат қымыздығы (*R. patientia*). Бұл түрлер тағам және техникалық өндірісте кеңінен қолданылады, сондай-ақ халық медицинасында да пайдаланылады [4].

Rumex pamiricus Rech. f. – қызғылт түсті, көпжылдық өсімдік. Ылғалды таулы жайылымдарда, тау өзендері мен көлдердің жағалауларында кездеседі. Негізінен Самарқанд және Қашқадария облыстарында өседі. Жалпы таралу аймағы – Орта Азия (Памироалай, Тянь-Шань, Жоңғар Алатауы) және Қашғария. Қымыздық туысының таралуы табиғатта және ауыл шаруашылығында елеулі әсерлер тудырады. Олардың ішінде ауыл шаруашылығына зиян келтіретін арамшөп түрлері де бар. Мысалы, *Rumex crispus* егістік алқаптарында тез көбейіп, мәдени өсімдіктердің өнімділігін төмендетеді [3]. Бұл өсімдіктердің экологиялық бейімділігі олардың әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларында кең таралуына мүмкіндік береді. Қазақстандағы *Rumex* түрлері жазық далаларда да, таулы аймақтарда да жақсы таралған. Көптеген түрлері мал азығы ретінде пайдаланылады, өйткені құрамында белоктар мен минералдар бар. Қымыздықтың жапырақтары дәрумендерге бай және көктемгі кезеңде тағамдық көкөніс ретінде қолданылады. Жалпы, *Rumex* туысының өсімдіктері экологиялық және шаруашылық маңызы бар өсімдіктер тобы ретінде бағаланады және табиғи өсімдік жамылғысының маңызды компоненті болып табылады [5].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан Университеті Агробιοстанциясы аумағында жүргізілді.

GPS өлшемі: N 51.11858° E 51.32370°



Сурет 1. М.Өтемісов атындағы БҚУ-нің Агробιοстанция аумағы

Rumex confertus түрі Агробиостанция аумағындағы терасса маңы шалғынында кездесті. Бұл қымыздық түрі мен таралу аймағы негізгі зерттеу нысаны ретінде алынды. Бұл зерттеулер геоботаникалық, статистикалық әдістерді және флористикалық талдауды қолдану арқылы жүргізілді. Геоботаникалық зерттеу кезінде қымыздық (*Rumex L.*) туысының таралу популяциясы зерттелінді, флористикалық талдау кезінде флористикалық құрамы анықталды. Статистикалық әдіс негізінде бір түр популяциясының сандық көрсеткіштері анықталды.

Зерттеу жұмысы барысында Агробиостанция аумағынан табылған *Rumex confertus* түріне биологиялық сипаттама берілді. Өсімдіктің жапырақтары кезектесіп орналасқан, жапырақ жиектері толқынды. Гүлі жасыл түсті болып келеді (2-сурет). Агробиостанцияның басқа бөлігінде өсіп тұрған *Rumex confertus* гүлінің қызыл-қоңыр түсті болуы вегетациялық кезеңнің аяқталуын және гүлденуден жеміске өту кезеңін көрсетеді (3-сурет). Гүл шоғырына жиналған гүлдері майда болады. Жемісі (жаңғақшасы) салыстырмалы түрде ірі, 5–7 мм өлшемінде.



Сурет 2,3. *Rumex confertus* өсімдігінің гүлдену кезеңі және вегетациялық кезеңнің аяқталуы

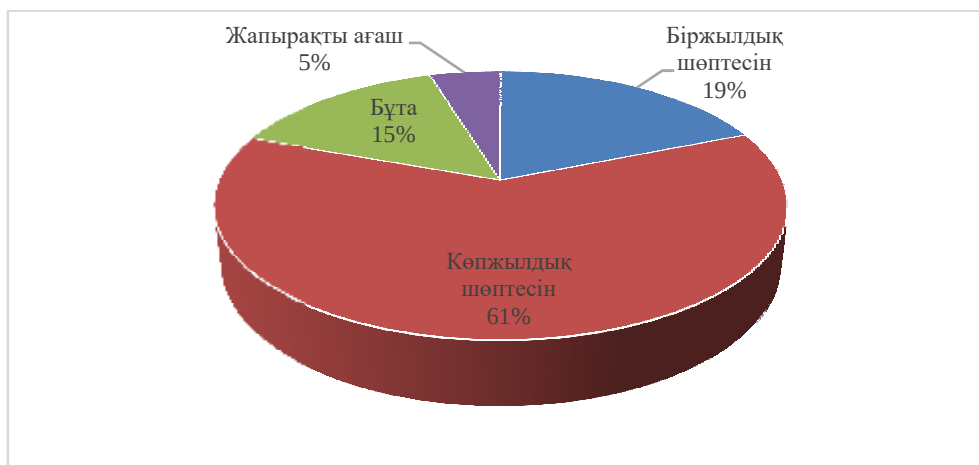
Қымыздық өсімдігінің 10 үлгісіне қатысты өсімдік биіктігі, жапырақ ұзындығы мен ені өлшенді және өсімдіктердің морфометриялық көрсеткіштері әртүрлі, бұл олардың жеке даму ерекшеліктерін көрсетеді. Олардың ұзындықтарына байланысты салыстыру жұмыстары жүргізілді. Ең ұзыны – 78 см. Қысқасының ұзындығы-65 см. Орташа ұзындығы-71,5 см.

Сонымен қатар, жүргізілген флористикалық талдау нәтижесі бойынша 21 түр, 11 тұқымдас, 21 туыс анықталды.

Зерттеу нәтижесінде келесі өсімдік қауымдастықтары анықталды:

- 1) Шегіршінді - итмұрынды (*Acer tataricum L.* – *Rosa canina L.*)
- 2) Қоңырбасты-қымыздықты (*Poa bulbosa L.* – *Rumex confertus L.*)

Аталған қауымдастықтар зерттеу аумағының фитожамылғы құрылымын сипаттай отырып, олардың флористикалық құрамы мен экологиялық ерекшеліктерін анықтауға негіз болды. Флористикалық құрамның талдауы кезінде біз зерттеген аймақта биоморфтардың 4 түрінің болуын ашатын тірішілік формаларына талдау жасалды. Көпжылдық шөптесін өсімдіктер – 13 түр (61%), біржылдық шөптесін өсімдіктер – 4 түр (19%), бұталар – 3 түр (15%), жапырақты ағаш – 1 түр (5%) құрайды. (3-сурет)



Сурет 3. Флористикалық құрамның тіршілік формаларына талдау нәтижесі

Флористикалық құрамның тіршілік формаларының талдау нәтижесінде көпжылдық шөптесін өсімдіктер фитоценоз құрамында айқын басым, бұл олардың табиғи орта жағдайына жақсы бейімделгендігін және тұрақты экожүйелерде маңызды рөл атқаратынын көрсетеді. Біржылдық шөптесіндер мен бұталар салыстырмалы түрде аз кездеседі, алайда олар да өсімдік қауымдастығының биологиялық әртүрлілігін арттырады. Жапырақты ағаш (мысалы, американдық үйеңкі) сирек кездеседі, бірақ ландшафтық құрылым мен экожүйелік қызмет атқаруда өз орны бар.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, жүргізілген зерттеу нәтижелері *Rumex L.* туысының М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің агробиостанциясы аумағында таралғанын және әртүрлі өсімдік қауымдастықтарының құрамында маңызды рөл атқаратынын көрсетті. Морфометриялық талдау қымыздық үлгілерінің биіктігі мен жапырақ өлшемдерінің айтарлықтай өзгермелілігін анықтап, олардың жеке даму ерекшеліктерін айқындады. Флористикалық зерттеу нәтижесінде 21 түрден тұратын 11 тұқымдас пен 21 туыс тіркелді, олардың ішінде көпжылдық шөптесін өсімдіктердің үлесі басым болды. Бұл деректер қымыздық туысының экологиялық бейімделгіштігін және аймақтық фитоценоздардың тұрақтылығын қамтамасыз етудегі маңызын дәлелдейді.

Әдебиеттер

- 1) Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С. Современное состояние пойменных сообществ реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области // Степи Северной Евразии: материалы седьмого междунар. симпоз. (г. Оренбург (Россия), 2015). Оренбург: ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. С. 285-287.
- 2) Подгурская В.В., Лукша Е.А., Гущина Е.С., Савченко И.А., Корнеева И.Н., Калинкина Г.И. Биологическая активность растений рода *Rumex* (Rugonaceae) / В.В. Подгурская, Е.А. Лукша, Е.С. Гущина, И.А. Савченко, И.Н. Корнеева, Г.И. Калинкина Омский государственный медицинский университет, 2021-с.60-78
- 3) Агелеуов Е.А. Флора поймы реки Урал. Алма-Ата: Наука, 1987. 104 с.
- 4) Терлецкая Н.В., Сейтимова Г.А., Кудрина Н.О., Айтбеков Р.Н. Низкая положительная температура как фактор изменения фотосинтетической активности молодых растений щавеля / Н.В. Терлецкая, Г.А. Сейтимова, Н.О. Кудрина, Р.Н. Айтбеков Вестник КазНУ, 2023- с.111-119
- 5) Сапарбаева Н.А. Биоэкологические особенности рода *Rumex* и возрастной состав их популяций хребта Кунгей Алатау // Вестник КарГУ-2017-2 (86) с.69-77

ЖАРТЫЛАЙ ШӨЛЕЙТ АЙМАҚ ШЕГІНДЕГІ ҰСАҚ ЖАПЫРАҚТЫ ҚАРАҒАШ (*ULMUS PARVIFOLIA*) ТҮРІНІҢ ТАРАЛУЫ

Дарбаева Т.Е. – б.э.д., профессор,
Кожзағалиева Р.Ж. – аға оқытушы, философия докторы (PhD)
Ізбас А.А. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
a.izbas2020@mail.ru

Жартылай шөлейт аймақтар флорасы шектен тыс температуралық ауытқулармен, атмосфералық ылғалдың тапшылығымен және топырақтың тұздануымен сипатталады. Мұндай ортада өсімдіктердің морфологиялық және анатомиялық құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу олардың бейімделу механизмдерін ашуға мүмкіндік береді.

Ұсақ жапырақты қарағаш (*Ulmus parvifolia*) жапон қарағашы деп те аталады, *Ulmaceae* тұқымдасына жататын - қарағаш. Көбінесе Қытай, Тайвань, Жапония және басқа Шығыс Азия елдерінде көп кездеседі. Сонымен қатар, Батыс Қазақстан облысының оңтүстік және оңтүстік-шығыс бөліктері жартылай шөлейт аймағында да кездеседі. Түрдің ерекшелігі оның топырақтағы тұздардың көп болуына төзімділігі болып табылады, бұл оны фитомелиорация үшін құрғақ және шөлейт аймақтарда қолдануға мүмкіндік береді. Мәліметтерге сүйенсек (*Ulmus parvifolia*) - ның голландиялық қарағаш ауруына (қоздырғышы - *ophiostoma ulmi*) төзімділігіне ерекше назар аударылады, бұл оны табиғи және урбанизацияланған экожүйелерді қалпына келтіру үшін құнды түрге айналдырады. Бұл сапа тіршілік ету ортасына антропогендік жүктеме өсіп келе жатқан жағдайда биоәртүрлілікті сақтау үшін өте маңызды [1].

Ulmus тұқымдасының түрлері көптеген жағдайларда өмір сүреді-ылғалды жайылмалы ормандардан құрғақ дала мен шөлейттерге дейін. *U. glabra*, *U. americana* сияқты түрлер ерекше құнды бейімделулерді көрсетеді. *U. pumila*, температураның күрт өзгеруінен және жауын-шашынның минималды мөлшерінен аман қалуға қабілетті. Қарағаш *U. parvifolia*, керісінше, көлеңкеге төзімділікті, ластануға төзімділікті және ауруға төзімділікті көрсетеді, бұл оны Азиядағы және одан тыс жерлерде қалалық көгалдандырудың маңызды элементі етеді. Морфологиялық тұрғыдан алғанда, тұқым биік ағаштардан (*U. glabra*, *U. americana*) төмен өсетін бұталы формаларға (*U. pumila* var. *arborea*) жатады.

Ұсақ жапырақты қарағаштың (*Ulmus parvifolia*) морфологиялық ерекшеліктері олардың ортаға бейімделу мүмкіндіктерін, экологиялық орнықтылығын және өсіп-өну, көбею қабілеттерін анықтайды. Бұл ұсақ жапырақты қарағаштың морфологиялық сипаттамалары - өте күшті діңі және салбырап тұрған, көптеген бұтақтары бар мәңгі жасыл ерекшеліктерімен айқындалады. Ол жалғыз екпелерде, сондай-ақ декоративті безендіру аясында қолданылып әдемі көрінеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу жұмысы Батыс Қазақстан облысы, Ақжайық ауданы Бударино елді мекенінің маңында жүргізілді. (1-сурет)

Координаталары: 50,52015 N, 51,06115 E



Сурет 1. Бударино, БҚО

Геоботаникалық зерттеу кезеңінде далалық-орман ценозындағы ұсақ жапырақты қарағаш *Ulmus parvifolia* зерттелінді. Орман қауымдастықтарын зерттеу бірқатар кезеңдерден тұрды олар: жалпы сипаттама; ағашты яруске сипаттама беру; бұталы ярус, ағаштардың табиғи жаңару ярусына және орман шалғынына шолу жасау; шөптесін және мүкті қыналы яруске анықтама беру. Орман қауымдастықтарын зерттеу ауданының 3 түрлі нүктесі 20×20 м болатын аумақты қамтыды. Орман қауымдастықтарына сипаттама беру олардың ярусына, яғни вертикальды құрылымына сипаттама беруден басталды. Сонымен қатар ағаштардың орташа, минимальды және максимальды диаметрі шамамен 1,3 м биіктіктегі (адам кеудесі биіктігінде) арнайы дендрологиялық өлшеуіш арқылы анықталды. Сантиметрлік лента арқылы анықтағанда ағаш діңінің өлшемі бойынша ұзындығын $\pi = 3,14$ санына бөлу арқылы диаметрі есептелді. (Орман орналастыруды жүргізу нұсқаулығы..., 2012) (сурет-2).



Сурет 2. Ағаштың диаметрін арнайы дендрологиялық құрал арқылы өлшеу

Батыс Қазақстан облысының оңтүстік және оңтүстік-шығыс бөліктері жартылай шөлейт аймағына жатады. Бұл аумақ Атырау, Ақтөбе, Қызылорда облыстарымен шекаралас орналасқан. Мұнда шөптесін өсімдіктер мен сирек бұталар басым, жауын-шашын мөлшері аз, булану жоғары. Бұл аймақтар ауылшаруашылығы мен экологиялық зерттеулер үшін маңызды болып табылады. Осы зерттеу жұмысының мақсатына сәйкес зерттеу объектілері нақтыланып, олардың географиялық орны мен экологиялық жағдайларына сипаттама берілді. Жартылай шөлейт (шөлейттік) аймақ - бұл климаттық және геоботаникалық тұрғыдан құрғақ, шөлге жақын, аймақ болып саналады.

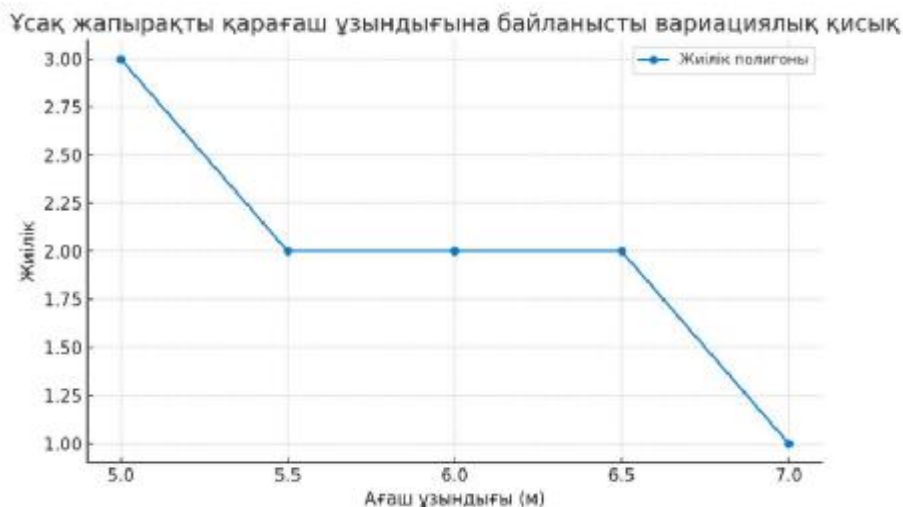
Жүргізілген флористикалық зерттеу нәтижесі бойынша 18 түр, 13 тұқымдас, 18 туыс анықталды. Сонымен қатар, флористикалық құрамға кешенді талдау жүргізіліп, анықталған түрлердің экологиялық бейімділігі, ценодикалық рөлі, аймақтық флорадағы таксономиялық орны мен таралу заңдылықтары сарапталды. (3 - сурет).



Сурет 3. Флористикалық құрамның тіршілік формаларына талдау нәтижесі

Зерттеу нәтижесінде көпжылдық шөптесін өсімдіктер айқын басымдық танытып, олардың үлесі 10 түрге сәйкес келді, бұл жалпы флораның 58,8%-ын құрайды. Мұндай үлес көрсеткіші аймақ өсімдіктерінің экологиялық бейімделу ерекшеліктерін көрсетіп қана қоймай, табиғи орта жағдайларына тұрақтылық дәрежесінің жоғары екендігін дәлелдейді. Біржылдық өсімдіктердің үлесі салыстырмалы түрде төмен болып шықты – небәрі 2 түр немесе 11,8%. Бұл құбылыс зерттелген флорада эфемерлік және эфемероидтық элементтердің сирек кездесетінін айғақтайды. Жартылай бұталар 3 түрден тұрып, жалпы құрамның 17,6%-ын құрады, ал көпжылдық бұталар тек 1 түрмен (5,9%) ұсынылды. Жартылай түтікті шөптесін өсімдіктер де бір ғана түрмен (5,9%) тіркелді. Аталған көрсеткіштер өсімдік жамылғысының негізінен ұзақ өмір сүретін формаларға бағдарланғанын, яғни көпжылдық тіршілік формаларының экологиялық және ценодикалық тұрғыдан жетекші рөл атқаратынын айқын көрсетеді. Сонымен бірге, мұндай құрылым флораның экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз ететін маңызды фактор болып табылады. Себебі көпжылдық шөптесіндер мен бұталардың басым болуы топырақ-экологиялық жағдайдың салыстырмалы тұрақтылығын, өсімдіктер қауымдастығының біршама орнықтылығын көрсетеді. Зерттеу нәтижелерін талдау барысында флораның тіршілік формаларының әртүрлілігі аймақтың биогеоценоздық ерекшеліктерін сипаттайтын маңызды индикатор ретінде қарастырылады. Біржылдық өсімдіктердің аздығы антропогендік қысымның төмен деңгейін немесе табиғи орта жағдайының қолайлы екендігін меңзейді. Жартылай бұталар мен жартылай түтікті шөптесін өсімдіктердің болуы флора құрамында ксерофиттік және мезофиттік бейімделу стратегияларының қатар кездесетінін айқындайды.

Сонымен қатар, анықталған ұсақ жапырақты қарағаштардың *Ulmus parvifolia* ұзындығына (биіктіктеріне) байланысты олардың вариациялық қатары құрастылды. Бұл әдіс деректердің таралуы мен өзгеру ауқымын анықтауға мүмкіндік берді (3-ші нүкте). Вариациялық қатар берілген мәліметтерді өсу және кему тәртібімен тізбектеп жазу арқылы құрылады. Берілген ұзындықтары: 5;6;5,5;5;7;5;6,5;6,5;6,5;5,5;5. (4 - сурет).



Сурет 4. Ұсақ жапырақты қарағаштардың *Ulmus parvifolia* ұзындығына (биіктіктеріне) сәйкес вариациялық қатары

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде *Ulmus parvifolia* дарактарының биіктігі 5–7 м аралығында екені анықталды. Бұл көрсеткіш түрдің табиғи таралу аймағына тән биіктік диапазонымен сәйкес келеді, яғни

ол қалыпты өсу жағдайында да айтарлықтай тұрақтылық танытатынын көрсетеді. Вариациялық қатардың нәтижелері бойынша дарақтардың басым бөлігі 5,5–6,5 м аралығында шоғырланған, бұл ұсақ жапырақты қарағаштың экологиялық жағдайларға бейімделгіштігін және зерттелген аймақта қолайлы өсу ортасының қалыптасқанын дәлелдейді. Осы мәліметтер аталмыш түрдің таралу аймағындағы морфологиялық тұрақтылығы мен бейімделу мүмкіндіктерін айқындай отырып, популяция ішінде біршама гомогенділік бар екенін көрсетеді.

Қорытынды

Қорыта келе, зерттеу нәтижелері *Ulmus parvifolia* түрінің жартылай шөлейт аймақ жағдайына жоғары бейімделу қабілетін көрсететінін дәлелдеді. Жүргізілген өлшеулер дарақтардың биіктігі, дің диаметрі мен жапырақ өлшемдері бойынша салыстырмалы түрде тұрақты мәндерге ие екенін, ал жапырақ пен сабақ құрылысындағы ксероморфты белгілер олардың суды үнемдеп пайдалануына мүмкіндік беретінін көрсетті. Мұндай қасиеттер түрдің экологиялық төзімділігін арттырып, урбанofilді бейімделу стратегияларын жүзеге асыруына ықпал етеді. Бұл деректер *Ulmus parvifolia* түрінің экологиялық бейімділігі жоғары екенін айқындай отырып, оны аймақтық жасылдандыру, орман-мелиорациялық жұмыстар және деградацияға ұшыраған жерлерді қалпына келтіру ісінде перспективалы түр ретінде ұсынуға негіз болады. Жүргізілген флористикалық зерттеу жұмыстарының нәтижесінде барлығы 18 түр, 13 туыс және 18 тұқымдас, жартылай бұталы өсімдік тіркеліп, олардың экологиялық рөлі анықталды. Жалпы алғанда, алынған нәтижелер флористикалық құрамның құрылымдық сипатын айқындап қана қоймай, *Ulmus parvifolia* түрінің бейімделу қабілетін кешенді сипаттауға мүмкіндік берді. Бұл мәліметтер жартылай шөлейтті аймақтардағы ағаш түрлерін сақтау, олардың биоәртүрлілігін қорғау және экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету стратегияларын жетілдіру үшін құнды дереккөз болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) Коропачинский И.Ю., Кирсанова О.Л. Род *Ulmus* в Сибири. – Новосибирск: СО РАН, 2006. – 156 б. – Б. 23–88: *Ulmus* түрлерінің сипаттамалары мен морфологиялық айырмашылықтары.
- 2) Терлецкая Н.В., Сейтимова Г.А., Кудрина Н.О., Айтбеков Р.Н. Низкая положительная температура как фактор изменения фотосинтетической активности молодых растений шавеля / Н.В.Терлецкая, Г.А. Сейтимова, Н.О. Кудрина, Р.Н. Айтбеков Вестник КазНУ, 2023- с.111-119.
- 3) Ергожин Е.К., Байбатша А.Б. Қазақстан флорасының ботаникалық сипаттамасы. – Алматы: Ғылым, 2013. – 312 б. – Б. 104–156: *Ulmus parvifolia* түріне сипаттама. (
- 4) Байтұрсынов А. Қазақстан флорасындағы *Ulmus* тұқымдасының морфологиялық ерекшеліктері. – Алматы, 2018.
- 5) Zhao, P., & Fang, J. (2004). Adaptation of *Ulmus* species to drought stress. *Journal of Plant Ecology*, 28(3), 215–223.

ӘОЖ 524.63(574.1)

КОЛОВЕРТНОЕ АУЫЛЫ МАҢЫНДАҒЫ FOMES FOMENTARIUS (L.) FR. ТҮРІНІҢ ТАРАЛУЫ

Сарсенова А.Н. – PhD доктор,

Муратова А.Б. – 2-курс магистранты

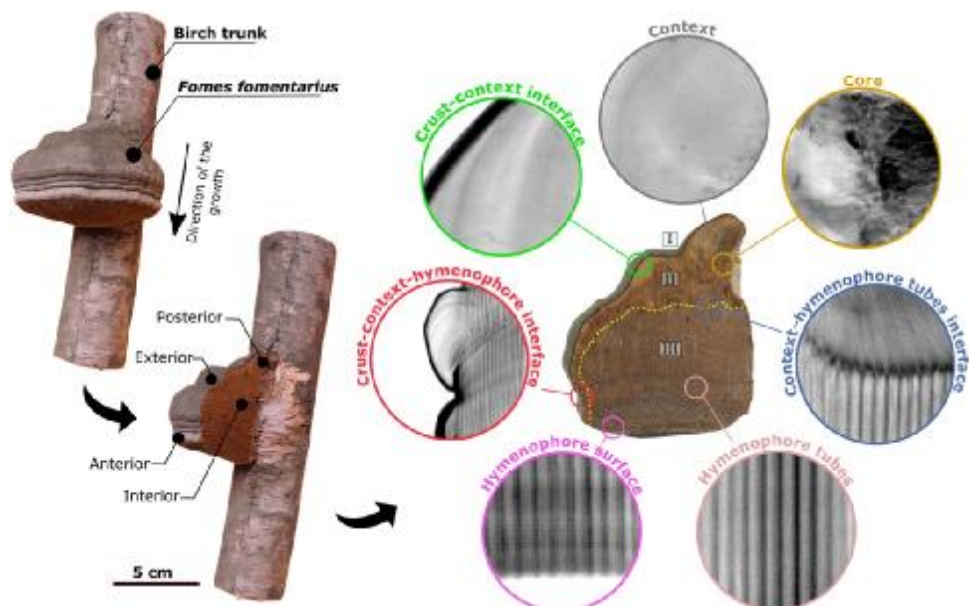
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
assemqulsarsenova@gmail.com

Саңырауқұлақтар - морфологиялық, физиологиялық және экологиялық сипаттамалары бойынша өсімдіктер мен жануарлар дүниесінен окшауланып, жеке патшалық ретінде жіктелген, эукариотты, спора түзетін, хлорофилсіз гетеротрофты организмдер. Қазіргі уақытта шамамен 120 000 түрі сипатталғанымен, микофлораның нақты түрлік құрамын 0,7–1,5 миллион шамасында деп болжауға негіз бар, бұл олардың жаһандық биоәртүрліліктегі орнын айғақтайды. Саңырауқұлақтар фотосинтезге қабілетсіз, осмотротфты коректенетін организмдер ретінде органикалық қалдықтардың биодеструкциясында, биогеохимиялық айналымда, топырақ түзілуінде және симбиотикалық жүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады [1]. Атап айтқанда, ағаш биомассасының ыдырауында белсенділік танытатын ксилотрофты саңырауқұлақтар орман экожүйесінің шірінді айналымын қамтамасыз ететін негізгі трофикалық буындардың бірі болып табылады. Солардың ішінде *Fomes fomentarius* (L.) Fr. - ксилотрофты қасиеттерімен ерекшеленетін, ағаштың целлюлозалық құрылымдарын терең биохимиялық ыдыратуға қабілетті базидиомицет. Бұл түрдің ферментативті белсенділігі ағаштың тіршілігін жойғаннан кейін де биомассаны толық ыдыратуға ықпал етіп, көміртек пен басқа да элементтердің биологиялық айналымға қайта қосылуын қамтамасыз етеді [2]. Сонымен қатар, *Fomes fomentarius* экожүйелік процестердің жылдамдығына әсер етіп, орман қауымдастықтарындағы симбионттық және сапротрофтық ағзалар арасындағы трофикалық өзара

байланыстарды реттейтін фактор ретінде де қарастырылады. Осы тұрғыдан, афиллофора тәрізді пластинкасыз базидиомицеттерді, әсіресе *Fomes fomentarius* секілді экологиялық маңызы жоғары өкілдерді зерттеу – саңырауқұлақтардың биосферадағы қызметін терең ұғынуға, сондай-ақ биотехнологиялық қолдану мүмкіндіктерін бағалауға жол ашады [3-4]. Соңғы онжылдықтарда жоғары сатыдағы саңырауқұлақтардан бөлінетін биологиялық белсенді қосылыстарды анықтау және оларды биомедицинада, фармацевтикада және тағам өнеркәсібінде қолдану бағытындағы зерттеулер қарқынды дамып келеді (Couseiro & Couseiro, 2022). Ағаш діндерінде өсетін ксилотрофты базидиомицеттер экожүйеде лигнин мен целлюлозаның биодеградациясын қамтамасыз ете отырып, көміртек пен басқа да биогенді элементтердің табиғи айналымындағы негізгі буын болып табылады [5]. Солардың ішінде *Fomes fomentarius* (L.) Fr. түрі ерекше ғылыми қызығушылық тудырып отыр. Бұл көпжылдық полипор Солтүстік жартышардың қоңыржай аймақтарында кең таралған және негізінен қайың (*Betula*), емен (*Quercus*), шамшат (*Fagus*), терек (*Populus*) сияқты жапырақты ағаштарда дамиды [6]. *F. fomentarius* тағамдық тұрғыда жарамсыз болғанымен, дәстүрлі медицинада ежелден бері қолданылып келген. Қазіргі зерттеулер бұл түрдің жемісті денелерінен бөлініп алынған сығындылардың құрамында фенолдық қосылыстар, тритерпеноидтар, β-глюкандар, хитин және оның туындылары, стериндер сияқты елеулі фармакологиялық белсенділігі бар метаболиттер бар екенін көрсетеді (Alvandi et al., 2020; Brovko et al., 2021). In vitro және in vivo эксперименттер *F. fomentarius* экстракттарының антиоксиданттық, қабынуға қарсы, гипохолестеринемиялық, антимикробтық қасиеттерін айқындады [6-8]. Әсіресе фенолдық қосылыстар мен β-глюкандарға бай фракциялар жоғары радикал сіңіргіш белсенділікке ие болса, тритерпеноидтар ісік жасушаларының пролиферациясын тежейтін апоптозды индуцирлеу қабілетін көрсеткен (Zang et al., 2013) [9]. Алайда Morales (2024) атап өткендей, қазіргі таңда қолжетімді деректердің басым бөлігі in vitro модельдеріне негізделген, ал in vivo сынақтары мен клиникалық зерттеулер әлі де жеткіліксіз. Сонымен қатар, биоқолжетімділік, фармакокинетика және метаболизм аспектілері толық зерттелмеген. Бұл олқылықтар функционалды тағамдар мен дәрілік препараттарда *F. fomentarius* негізіндегі табиғи өнімдерді қолдану үшін қосымша эксперименттік деректердің қажеттілігін айқындайды. Экстракция әдістерін жетілдіру, атап айтқанда ультрадыбыстық экстракция, жоғары критикалық флюидті экстракция сияқты заманауи технологияларды қолдану, биоактивті қосылыстардың шығымын арттырумен қатар олардың құрылымдық тұтастығын сақтауға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдер алынған метаболиттердің биологиялық белсенділігін және потенциалды қолданылу аясын кеңейтеді [6].

F. fomentarius түріне қатысты соңғы жылдары жүргізілген зерттеулер оның фармакологиялық әлеуетімен қатар, морфологиялық және құрылымдық ұйымдасуының да маңыздылығын айқындап отыр. Себебі жемісті дененің көпқабатты құрылымы тек биологиялық белсенді қосылыстардың түзілуі мен таралуына ғана емес, сонымен бірге саңырауқұлақтың қорғаныш, механикалық және экологиялық бейімделу қасиеттеріне тікелей әсер етеді. Сондықтан да *F. fomentarius*-тың макро- және микродеңгейдегі құрылымдық ерекшеліктерін жан-жақты талдау оның биологиялық қызметтерін тереңірек түсінуге әрі биотехнологиялық тұрғыдан тиімді пайдалану мүмкіндіктерін кеңейтуге негіз болады [7].

Мәселен, Pylkkänen және әріптестерінің (2023) еңбегінде *Fomes fomentarius* жемісті денесінің күрделі көпқабатты архитектурасы жан-жақты зерттелген. Жоғары дәлдіктегі микрокомпьютерлік томография (μCT), сканерлеуші электронды микроскопия (SEM) және спектроскопиялық әдістер (WAXS/SAXS, ATR-FTIR, NMR) негізінде авторлар бұл түрдің үш негізгі құрылымдық аймағын сипаттады: сыртқы Crust қабаты – ең тығыз және кристаллды бөлік, механикалық қорғаныш функциясын атқарады; ортаңғы Context қабаты - талшықты-көбік тәрізді құрылым, энергияны сіңіру қабілеті жоғары; ал ішкі Hymenophore tubes қабаты - көлемнің 69%-ын құрайтын, параллель бағытталған түтікшелерден тұратын және негізгі жүк көтеруші қызметін қамтамасыз ететін аймақ (сурет 1).



Сурет 1. *Fomes fomentarius* жемісті денесінің макро- және микродеңгейдегі құрылымы: сыртқы қабат (I – Crust), ортаңғы қабат (II – Context), ішкі түтікшелі қабат (III – Hymenophore tubes). Pylkkänen және әріптестерінің (2023) еңбегі негізінде алынған деректер [10].

Зерттеу нәтижелері *F.fomentarius* жемісті денесінің функционалды-градиентті материалы ретінде жоғары беріктік, төмен тығыздық және ерекше механикалық тұрақтылық үйлесімін көрсететінін дәлелдеді [10].

F.fomentarius түрінің морфологиялық ерекшеліктерімен қатар, *Fomitopsis* туысының жалпы филогенетикалық әртүрлілігін зерттеу де соңғы жылдары ерекше қарқын алды. Себебі молекулалық-генетикалық талдаулар бір туысқа жататын түрлердің эволюциялық байланыстарын, таксономиялық шекараларын және экологиялық бейімделу жолдарын тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Мұндай зерттеулер морфологиялық деректерді молекулалық филогениямен ұштастыра отырып, түрлердің биоалуантүрлілігін кешенді тұрғыдан қарастыруға жол ашады. *Fomitopsis* туысының филогенетикалық әртүрлілігін тереңірек түсіну мақсатында Liu және әріптестері (2022) 24 елден жиналған 195 үлгіні көпгенді (ITS, nLSU, nSSU, mtSSU, TEF1- α , RPB2) талдау арқылы зерттеп, *Fomitopsis* туысының полифилетикалық шығу тегін және кем дегенде жеті негізгі кладқа бөлінетінін анықтады. Зерттеу нәтижесінде төрт жаңа түр (*F. resupinata*, *F. srilankensis*, *F. submeliae*, *F. yimengensis*) сипатталып, тұқымдастың эволюциялық тармақтары мен экологиялық бейімделу ерекшеліктері нақтыланды. Бұл деректер *Fomitopsis* туысының таксономиялық шекараларын қайта қарауға, филогенетикалық жіктелуін жетілдіруге және түрлердің географиялық таралуын экологиялық факторлармен байланыстыра отырып түсіндіруге мүмкіндік берді. Әсіресе ағаш биомассасын ыдырататын қоңыр шірік қоздырғыштары ретіндегі рөлі оларды экожүйелік қызмет тұрғысынан ғана емес, биотехнологиялық қолдану әлеуеті жағынан да құнды зерттеу нысаны етеді. Liu және әріптестерінің кешенді жұмысы *Fomitopsis* туысының молекулалық филогенетикасына негізделген жаңа мәліметтер ұсынып, бұл топтың биоалуантүрлілігін сақтау және биотехнологиялық мүмкіндіктерін арттыру бағытындағы болашақ зерттеулерге берік ғылыми негіз болғанын аңғаруға болады [11].

Біздің зерттеу жұмысымыздың аясында 2024-2025 жылдары аралығында алдын ала белгіленген маршруттық бағдар бойынша Коловертное ауылы маңындағы жайылмалы орман алқаптарында далалық ғылыми-зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеу барысында аймақтың флорасы мен микобиотасы зерттеліп, зерттеу аймағы шегіндегі саңырауқұлақтардың жемісті денелерінің үлгілері жиналды. Зерттеу нәтижелері негізінде зерттеу нысаны ретінде таңдалған *Fomes fomentarius* (L.) Fr. түрінің биотоптағы таралуы мен кездесу жиілігі анықталды (сурет 2).



Сурет 2. Коловертное ауылы маңы орманды қауымдастықтарында тіркелген *Fomes fomentarius*(L.) Fr. үлгілері

Зерттеу аймағының негізгі ормандық фитоценозын Salicaceae тұқымдасына жататын ағаштар құрайды, атап айтқанда: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Populus tremula*, сондай-ақ *Salix alba* түрлері кеңінен таралған. Сонымен қатар, негізгі орман құраушы түрдің бірі *Ulmus laevis* те тіркелді. Аталған орман қауымдастықтарында жүргізілген зерттеу нәтижесінде *Fomes fomentarius* саңырауқұлағының жемісті денелері әртүрлі иелік өсімдіктерінде аныкталып, тірі және өлі ағаш субстраттарында кездесетін негізгі ксилотрофты түр ретінде тіркелді. Бұл түрдің экологиялық бейімділігі мен ксилотрофтық белсенділігін сипаттай отырып, оны зерттеу аймағының ағаш биомассасын ыдыратудағы жетекші микобиоталық өкілі ретінде қарастыруға мүмкіндік береді. Зерттеліп отырған түр қазіргі таңда *Polyporaceae* тұқымдасына, *Fomes* туысына жатқызылады. Ол Еуропа, Азия, Солтүстік Америка және Солтүстік Африка аймақтарында кеңінен таралған. Біздің анықтаған үлгілердің өлшемдері: ұзындығы – 12 см, ені – 11 см, биіктігі – 8 см, алайда әдебиеттерде бұл түрдің мөлшерлік вариациясы едәуір кең екендігі көрсетіледі. Жемісті денесі тұяқ пішінді, жартылай дөңгелек немесе бүйрек тәрізді, астыңғы жағы жалпақ, диаметрі 5-30(40) см, қалыңдығы 5-10(20) см, консистенциясы қатты. Беткі қабаты тегіс немесе жұқа түктермен қапталған, қалыңдығы 2 мм-ге дейін жететін қатты қабықпен қапталады. Қабық түсі ашық сұрдан қара сұрға дейін, кейде құмды-сарғыш немесе қою түске ауысуы мүмкін; тілімденген жерлері жылтыр. Жиегі доғал, ашық-қызғылт түсті, әлсіз нәзік түкпен қапталған. Ішкі тіні тығыз, жүнге ұқсас немесе тығын тәрізді, кесілгенде талшықты, борпылдақ құрылымды, қабаттары айқын емес. Түтікшелі қабаты 2-6 мм немесе одан да қалың, түсі тінге жакын немесе сәл ашықтау, қабырғалары қалың, ұштары доғал, үсті түкті. Гименофоры түтікшелі, саңылаулары дөңгелек, диаметрі шамамен 0,35 мм құрайды [12]. Беткейінің түсі ашық сұрдан жаңғақ-қоңырға дейін өзгере алады (сурет 3). Бұл оның жиналу, кездесу мерзімімен әрі үлгінің жас немесе ескі, яғни өткен жылғының болуымен айқындалады.



Сурет 3. Зерттеу аймағындағы зақымданған иелік өсімдігіндегі *F.fomentarius*(L.) Fr. жемісті денелері

Қалпақшаның үстіңгі жағын түзетін гифалар қызғылт-сарыдан алтын-қоңырға дейін, диаметрі 2,5-8 мкм, қабырғалары қалың, тоғалар (пряжкалар) сирек кездеседі. Гифалар 3-5 мкм. Базидийлері тез жойылады, мөлшері 25-30 × 8-11 мкм. Споралары ұзынша эллипс тәрізді, кейде бір қыры жалпақтау, мөлшері 14-18-24 × 5-6-8 мкм, түссіз, спора ұнтағы сарғыш реңкті. Түр негізінен өлі ағаш діндерінде, қураған немесе әлсізденген жапырақты ағаштардың түбірлерінде өседі. Деректер бойынша *Salix alba*, *Populus alba* және басқа да жапырақты ағаштарда анықталған. Қазақстан аумағында түрдің таралуы туралы мәліметтер Қазақстанның флоралы споралы өсімдіктері еңбегінде келтірілген. *Salix alba* L. – Батыс Қазақстан облысы, Жайық өзені жайылмасы (Бөрлі орман шаруашылығы), 1956 ж., Ю.В. Синадский; Алматы облысы, Сарыбұлақ ауылы, 15.08.1960 ж., Е.И. Андреева. *Salix wilhelmsiana* M.B. – Алматы облысы, Шарын өзені, 18.04.1943 ж., Б.И. Кравцев. *Populus alba* L. – Батыс Қазақстан облысы, Чапаев ауданы, Жайық өзені, 15.07.1958 ж., О.У. Лушпа. *Populus nigra* L., *Populus tremula* L. – Батыс Қазақстан, Шығыс Қазақстан, Қостанай, Ақмола, Павлодар, Семей және Солтүстік Қазақстан облыстарының әртүрлі орман алқаптары. *Betula tianschanica* Rupr., *Ulmus laevis* Pall., *Berberis iliensis* M. Pop., *Malus domestica* Borkh., *Padus racemosa* (Lam.) Gilib., *Fraxinus sogdiana* Bge. – Алматы, Ақтөбе және Шығыс Қазақстан облыстарында тіркелген. Соңғы жылдары А.Н. Сарсенованың еңбектерінде түрдің Жайық өзені жайылмасындағы ормандық қауымдастықтарда кең таралғаны және паразиттік тіршілік етуі көрсетілген.

Жүргізілген далалық зерттеу нәтижелері *Fomes fomentarius* (L.) Fr. түрінің Коловертное ауылы маңындағы жайылмалы орман алқаптарында кең таралғанын және жоғары экологиялық бейімділікке ие ксилотрофты саңырауқұлақ екенін көрсетті. Түр *Populus alba*, *P. nigra*, *P. tremula*, *Salix alba*, *Ulmus laevis* сияқты әртүрлі иелік өсімдіктерде және басқа да жапырақты ағаштарда тіркеліп, тірі де, өлі де субстраттарда өсу қабілетін танытты. Алынған деректер *F. fomentarius* түрінің аймақтық ағаш биомассасын ыдырату үдерісіндегі экологиялық тұрғыдан маңызды микобиоталық таксондардың бірі ретінде рөлін айқын көрсетеді. Морфологиялық және анатомиялық сипаттамалар қолданыстағы әдебиеттерде келтірілген мәліметтермен сәйкес келіп, популяция деңгейінде айтарлықтай ауытқулардың жоқтығын көрсетті. Зерттеу нәтижелері *F. fomentarius* түрінің аймақтық флора мен микобиота құрамындағы орнын нақтылап қана қоймай, оның орман экожүйелеріндегі деструктивті рөлін бағалайды.

Әдебиеттер

- 1) Lustenhouwer N. et al. A trait-based understanding of wood decomposition by fungi //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2020. – Т. 117. – №. 21. – С. 11551-11558.
- 2) Větrovský T. et al. Ecology of coarse wood decomposition by the saprotrophic fungus *Fomes fomentarius* //Biodegradation. – 2011. – Т. 22. – №. 4. – С. 709-718.
- 3) Bosch J. et al. Decomposition of *Fomes fomentarius* fruiting bodies–transition of healthy living fungus into a decayed bacteria-rich habitat is primarily driven by Arthropoda //FEMS Microbiology Ecology. – 2024. – Т. 100. – №. 5. – С. fiae044.
- 4) Cristini V. et al. *Fomes fomentarius* and *F. inzegae*—A comparison of their decay patterns on beech

wood //Microorganisms. – 2023. – Т. 11. – №. 3. – С. 679.

5) Couceiro D. M., Couceiro S. R. M. Wood-inhabiting macrofungi Hymenochaetales and Polyporales (Basidiomycota) in the Amazon Forest: Relationship the abiotic factors and substrate colonization //Anais Da Academia Brasileira De Ciencias. – 2022. – Т. 94. – №. 3. – С. e20210554.

6) Morales D. Fomes fomentarius: An underexplored mushroom as source of bioactive compounds //Food Bioscience. – 2024. – Т. 61. – С. 104781.

7) Alvandi H. et al. Optimization of production conditions for bioactive polysaccharides from Fomes fomentarius and investigation of antibacterial and antitumor activities //Iranian Journal of Medical Microbiology. – 2020. – Т. 14. – №. 6. – С. 596-611.

8) Brovko O. S. et al. Sub-and supercritical extraction of Fomes fomentarius fungus fruit body with ethanol //Russian Journal of Physical Chemistry B. – 2021. – Т. 15. – №. 8. – С. 1273-1280.

9) Zang Y. et al. Fomentarols A–D, sterols from the polypore macrofungus Fomes fomentarius //Phytochemistry. – 2013. – Т. 92. – С. 137-145.

10) Pylkkänen R. et al. The complex structure of Fomes fomentarius represents an architectural design for high-performance ultralightweight materials //Science advances. – 2023. – Т. 9. – №. 8. – С. eade5417.

11) Liu S. et al. Species diversity, molecular phylogeny, and ecological habits of Fomitopsis (Polyporales, Basidiomycota) //Frontiers in Microbiology. – 2022. – Т. 13. – С. 859411.

12) Шварцман С.Р. Флора споровых растений Казахстана. Гетеробазидальные (Auriculariales, Tremellales, Dasyomycetales) и Автобазидальные (Exobasidiales, Aphyllophorales) грибы. - Алма-Ата, 1964. - 715 с.

ӘОЖ 524.63 (574.1)

ПОДСТЕПНЫЙ АУЫЛЫ МАҢЫНДАҒЫ *ACHILLEA* L. ТУЫСЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ

Удреева К.С. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ,
udrei.kamshat@mail.ru

Мыңжапырақ (*Achillea* L.) – күрделігүлділер тұқымдасына жататын көп жылдық өсімдік. Биіктігі 60 см-ге дейін жетеді. Сабақтары түзу, бұтақтары аз. Жапырақтары кезектесіп орналасқан, жіңішке бөліктерге бөлініп тілімделген. Тамыр жапырақтарының сабақтары ұзын, сабақ жапырақтары отырмалы. Сабақтары мен жапырақтарын түк басқан. Гүлдері майда, сабақтың жоғарғы жағында күрделі гүл тостағаншасын жасап шоғырланып тұрады. Гүл тостағаншасының шеткі гүлдері ақ түсті, ортадағылары түтікше тәрізді, олар ақ немесе сары түсті. Маусым айынан қыркүйек айына дейін гүлдейді.

Қазақстанның барлық облыстарында жазық жерлердегі шалғындарда, ашық ормандарда, жол жиегінде, сондай-ақ, егістік алқаптарда арамшөп ретінде өсетін 12 түрі бар [1].

Геоботаникалық зерттеу жұмыстары Батыс Қазақстан облысының Подстепный ауылы маңы далалық аймағында жүргізілді. Өсімдіктер «Флора СССР» (1934-1964), «Флора Казахстана» (1956-1967) және В.В.Ивановтың анықтауыштарына (1964-1989) сүйене отырып анықталды. Қауымдастықтарға сипаттама дәстүрлі әдіс бойынша берілді [2, 3]. Өсімдіктерге атама С.К.Черепанов бойынша берілді [4].

Зерттеу ауданының өсімдік қауымдастығына флористикалық тұрғыда талдаулар жасалынды.

Зерттеу жүргізілген бетегелі-ақселеулі далаларда өсімдіктердің 125 түрі тіркелді. Мұнда қылды ақселеу (*Stipa capillata*) және бетегелі-ақселеу (*Stipa capillata*, *Festuca valesiaca*) формациялары басым. Антропогендік және техногендік әсерлердің нәтижесінде зерттеу ауданымыздың түрлік құрамының және осы жердің қайталама, жоғарғы қауымдастықтарының үлкен өзгерістерге ұшырағаны байқалады.

Флорада *Asteraceae*, *Poaceae*, *Fabaceae* тұқымдастары басым. *Lamiaceae* тұқымдасы төртінші орынды иеленеді. Ал *Brassicaceae* және *Caryophyllaceae* тұқымдастарының түрлері 5-ші орынды алады. 7-8 орындарға *Liliaceae* және *Scrophulariaceae* тұқымдастары жатады. 9-шы орын *Apiaceae* тұқымдасына тиесілі. *Chenopodiaceae* және *Boraginaceae* тұқымдастарының түрлері 10-шы орынды иеленеді.

Подстепный ауылы маңы далаларының негізін құраушыларды көрсететін туыстардың ішіндегі ең байы *Astragalus* және *Artemisia*. 3-4 орынға ие *Galium*, *Senecio* жоғарғы жағдайы далалық зонаның әсерінің бар екендігін куәландырады. 4-5 орынға – *Centaurea*, ал 6-7 орынға – *Dianthus*, *Viola* туыстарының шығуы парциальды флорада олардың мекен етуіне әсер етуші әртүрлі экологиялық жағдайлардың құрылуымен сипатталады. Бірақ сол аралықта *Thymus* туысы 7-8 орынға артқа жылжыды, үлкен антропогендік ықпалдардың әсерінің мүмкіндігі *Potentilla* туысының 8-9 орындарды иеленгендігін растайды. Ал 13 орынды *Achillea* туысы иеленеді.

Биоморфологиялық талдау нәтижесі тіршілік формаларының 20 тобының бар екендігін көрсетеді. Флораның негізін шөптесін өсімдіктер (85,9%) құрайды, олардың ішінде басым көпшілігі қалыпты флораға тән шөптесін поликарптарға (65,7%) жатады. Шөптесін монокарптар қосымша флорада аз ғана роль атқарады (20,9%). Бұталар мен бұташықтардың (5,8%), жартылай бұталар мен жартылай

бұташықтардың (5,3%) қатысу үлесі азғана. Ал ағаштардың (2,8%) үлесі оданда аз [5].

Қазақстан Республикасының аумағында *Achillea* туысының 12 түрі кездеседі [6]. Ал Солтүстік Каспий маңында В.В.Ивановтың 1965 жылғы зерттеуі нәтижесі бойынша 5 түр кездессе [7]. Подstepный ауылының далалық аймағында 2025 жылғы зерттеу барысында – 2 түр кездесті (кесте 1).

Кесте 1. *Achillea* L. туысының таралу аумағы

<i>Achillea</i> L түрлері	Қазақстан Республикасы (С.А.Абдулина, 1999)	Солтүстік Каспий маңы (В.В.Иванов, 1965)	Подstepный ауылы (2025)
<i>A. asiatica</i> Serg.	+	-	-
<i>A. biebersteinii</i> Afan.	+	-	-
<i>A. cartilaginea</i> Ledeb	+	+	-
<i>A. filipendulina</i> Lam	+	-	-
<i>A. impatiens</i> L.	+	-	-
<i>A. karatavica</i> R.Kam.	+	-	-
<i>A. ledebourii</i> Heimerl	+	-	-
<i>A. micrantha</i> Willd.	+	+	-
<i>A. millefolium</i> L.	+	+	+
<i>A. nobilis</i> L.	+	+	+
<i>A. salicifolia</i> Bess.	+	-	-
<i>A. setacea</i> Waldst. et. Kit.	+	+	-

Солтүстік Каспий маңында кездесетін *Achillea* L. түрлерінің қысқаша сипаттамалары 2-кестеде көрсетілген.

Кесте 2. *Achillea* L. түрлерінің ерекшелігі

<i>Achillea</i> L. түрлері	Тіршілік формасы (Серебряков (1964) бойынша)	Экологиялық топ	Географиялық элемент
<i>A. nobilis</i> L.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Мезоксерофит	Понтикалық
<i>A. millefolium</i> L.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Мезоксерофит	Евроазиаттық
<i>A. setacea</i> Waldst.et.Kit.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Мезоксерофит	Понтикалық
<i>A. micrantha</i> Willd	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Ксерофит Псаммофит	Понтикалық
<i>A. leptophylla</i> MB.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Ксерофит	Понтикалық
<i>A. ptarmica</i> L.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Мезофит	Европалық
<i>A. cartilaginea</i> Led.	Көпжылдық тамырлы гемикриптофит	Мезофит	Евроазиаттық

В.В.Иванов Солтүстік Каспий маңында 7 түрдің әртүрлі экологиялық жағдайларда кездесетіндігін атап көрсетті. Ал 2-кестеде көрсетілгендей негізгі *Achillea* туысы шөлді зонада да, ауыспалы зонада да мекен етуші понтикалық криптофит түр ретінде ұсынылған. Подstepный ауылы маңынан 7 түрдің ішінен біз *A.nobilis* L. және *A.millefolium* L.түрлерін кездестірдік, бұл түрлер үлкен антропогендік әсерлерге төзімді келеді. Атап кететін болсақ бұл түрлер ауылдан 3-4 км қашықтықта орналасқан орман алқаптарында кеңінен таралған, ал елді мекен ішінде кездеспейді. Олардың таралуы мекен ету ортасының ылғалдылығы мен ерекшеліктерінің бірдей болуынан көрінеді.

Әдебиеттер

- 1) Қазақстанның дәрілік өсімдіктері. Искендіров Әбіш. Алматы "Қазақстан" 1982, 188 бет.
- 2) Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л: Изд. ЛУ, 1964. – 412 с.
- 3) Быков Б.А. Геоботаника. 2-е изд. – Алма-ата: Изд. АН Казахской ССР, 1957. – 351 с.
- 4) Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 342 с.
- 5) Дарбаева Т.Е. Флора Меловых возвышенностей Северо-Западного Казахстана. – Санкт-Петербург, 2003г.

- 6) Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1998. – с. 187.
7) Иванов В.В. Сложноцветные Северного Прикаспия // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. – Л., 1966. – Вып. II, ч.3. – 142 с.

ӘӨЖ 599.735.51

КОРНУХ-ТРОЦКИЙ ӨГІЗКӨЗІНІҢ (ANTHEMIS TROTZKIANA CLAUS EX BUNGE) БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Мухитова Л.А. – 2-курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
assemgulsarsenova@gmail.com

Батыс Қазақстан облысының борлы массивтері ботаникалық-географиялық және флористикалық зерттеулер үшін бірегей нысандардың бірі болып табылады. Олардың жалпы ауданы 30 841,5 км² құрайды. Борлы массивтердің геоморфологиялық құрылымының ерекшелігі мен субстраттың өзіндік қасиеттері олардың айрықша ғылыми маңыздылығын айқындайды. Осындай табиғи-геологиялық факторлар кешені бұл ландшафтарды көп жылдар бойы зерттеушілердің тұрақты назарында ұстаған. Аймақ көлемінде Жалпы Сырттың (Ешкі, Крутая, Глазистая таулары) және Орал үстіртінің (Сантас, Сасай таулары, Солянка өзенінің аңғары, Миргородка ботаникалық қорықшасы, Дәдем ағаш мекені, Шыбынды тауы) борлы беткейлерін атап өту қажет. Морфологиялық тұрғыдан олар борлы жоталар, қалдық массивтер, үстірттер мен жаларалық ойыстар түрінде көрінеді [1]. Борлы массивтердің флорасы сирек және эндем түрлердің көп шоғырлануымен сипатталады. Мұндай құбылыс субстраттың ерекше қасиеттері; мекен ету ортасының локальдылығы; аймақтың тарихи-геологиялық даму ерекшеліктері сияқты факторлардың өзара ықпалымен қалыптасады. Эндем және сирек таксондардың көптігі борлы массивтердің өсімдік жамылғысының негізгі ерекшелігі болып табылады. Әсіресе Орал үстіртінің флорасы флористикалық тұрғыдан айрықша маңызға ие. Ақшағыл трансгрессиясы кезеңінде бұл аймақ көне Каспийдің су астына еңбегендіктен, қазіргі таңда облыс аумағындағы ең көне геоморфологиялық беткі қабаттардың бірі ретінде қарастырылады. Осы тарихи-геологиялық ерекшеліктердің нәтижесінде Орал үстірті өзіндік, ежелгі әрі қайталанбас флоралық құрамға ие болып, кальцефитті-петрофитті өсімдіктердің ерекше анклавын қалыптастырған. Бұл аймақтың флорасы ғылыми зерттеу үшін ғана емес, сонымен қатар табиғатты қорғау тұрғысынан да аса құнды болып табылады [2]. Мұнда қалыптасқан өсімдік жамылғысы әртүрлі географиялық флоралық элементтердің еуропалық, шығыс еуропалық, еуразиялық, ежелгіжерортатеңіздік және тұрандық түрлердің жиынтығымен сипатталады [1-3].

Сонымен қатар, бұл борлы ландшафтарға табиғи ортасы күрделі экологиялық факторлар тән екені белгілі. Мәселен, құрылымы бос және үгілуге бейім субстрат, күн радиациясының әсерінен тәуліктік температураның күрт өзгеруі, климаттың аридтілігіне байланысты топырақтың төмен ылғалдылығы мен субстраттың тез кебуі, сондай-ақ қар жамылғысының жұқалығы [4]. Көптеген борлы және гипсті ландшафтар Еуразия далаларында ерекше биоталық әртүрлілікті сақтау тұрғысынан маңызды аймақтар болып табылады. Қазақстанның батыс бөлігіндегі бор жыныстарымен байланысты флора құрамында эндем деңгейі жоғары. Осындай ерекше экологиялық жағдайлар тіршілікке жоғары бейімділік қасиеттерін талап ететін өсімдік түрлерінің қалыптасуына алғышарт жасайды. Борлы қыраттарда таралған флораның ішінде экологиялық тұрғыдан жоғары маманданған және ареалы шектеулі таксондар аз емес. Осы ландшафтарға тән, ареалы тар және популяциялық тұрақтылығы төмен *Asteraceae* тұқымдасына жататын *Anthemis trotzkiana* Claus ex Bunge түрі ерекше қорғауды қажет ететін сирек флористикалық компоненттердің бірі болып табылады [4-6].

Anthemis trotzkiana Claus – *Asteraceae* тұқымдасының *Anthemideae* трибасына жататын, сирек таралған, экологиялық тұрғыдан маманданған көпжылдық жартылай бұташық, биіктігі 10–15 см, кейде 30 см-ге дейін жетеді. Сирек кездесетін түр. Еділалды – батыс қазақстандық эндем, өз ареалының батыс жағын алып жатыр [6]. Сәндік мәнге ие өсімдік. Өсімдіктің морфологиялық сипаттамасы бойынша тамыры жуан, ағаштанған, көптеген қысқа өркендерді түзеді; қатты, бірақ өте морт сынғыш, қара-қоңыр түсті, құрғақ жапырақтардың қалдықтарымен жабылған. Сабақтарының бастамасы доға тәрізді иілген, жоғарғы бөлігі тік, қарапайым немесе аздаған бұтақтанған. Жапырақтары сабақсыз (сесильді), екі рет қауырсын тәрізді тілімденген, сағақты, сабақтың төменгі бөлігіндегі қысқа, жеміс бермейтін өркендерде шоғырланған. Жас жапырақтары қалың ақ түкті, сегменттері сызықты, арасы ашық, тұтас немесе терең тілімделген, ұштары шеміршекті үшкір. Гүлшоғыры - себет, орташа көлемді, диаметрі 1,5–2 см. Себеттері жалғыздан, гетерогамды, жиегіндегі гүлдері аналық, кең тілшікті, сары түсті күлтелі, ортасындағылары-қос-жынысты, түтікті күлтелі. Тұқымшалары кері пирамидалы, 4 бұрышты; айдары қысқа, тісшелі тәж тәрізді. Тілше гүлдері кең, ашық сары түсті; түтікшелі гүлдері орталық бөлікте орналасады. Тұқымымен көбейеді Сыртқы жапырақшалары жұмыртқа пішінді, үшкір, жиегі ақ түкті;

ішкі жапырақшалары мөлдір, жиектері тұтас немесе аздап тілімделген. Шілде-тамызда гүлдейді, тамыз-қыркүйекте жеміс береді [6-7].



Сурет 1. *Anthemis trotzkiana* Claus

Түрдің таралу ауқымы тар, ол негізінен Қазақстанның солтүстік-батыс аймақтарындағы борлы-эк текті жыныстарда және шекаралас Ресейдің Орта Еділ өңірі, Саратов облысының Хвалынск қаласы маңында орналасқан. Ресей Федерациясының аумағында түр Волгоград, Саратов, Самара және Орынбор облыстарының борлы шөгінділерінде таралған, сондай-ақ Саратов облысының Озинск ауданында және Орынбор облысының бірқатар аймақтарында тіркелген [4]. Қазақстанда бұл түр Батыс Қазақстан мен Ақтөбе облыстарының әктасты, борлы беткейлерінде өседі. Түрдің негізгі мекен ету ортасы – бор мен әктастың ұсақ жынысты субстраттары бар ашық беткейлер, мүйісті жыралар, борлы-мәрмәрлы жарлар, кейде шөбі сирек плакорлар. Борлы және әктасты жыныстардың қалыптасуы мезозойдың бор дәуірінде жүрген. Мұндай шөгінділердің биіктігі 150–250 м аралығында, жалпы ауданы Қазақстанда 103 952,9 км² құрайды, оның ішінде Батыс Қазақстан облысына – 30 841,5 км², Ақтөбе облысына – 63 535,1 км², Атырау облысына – 8 842,1 км² және көршілес Орынбор облысына – 734,2 км² тиесілі [5]. Бұл аймақтардың флорасында тұрандық элементтермен қатар еуропалық, шығыс еуропалық, еуразиялық және ежелгі жерортатеңіздік флоралық элементтер кездеседі. Батыс Қазақстан облысының Шыңғырлау өзені аңғарының оң жағалауындағы Шатырлы (186 м) және Шалқар көлінің солтүстігіндегі Сантас (70 м) борлы тауларында түрдің бірқатар популяциялары анықталған. Ақтөбе облысында популяциялар Қобда ауданының Бестау, Ақшатау борлы беткейлерінде, Елек, Ор өзендері сағасында, сондай-ақ Елек, Утва, Қобда, Ишқараған өзендерінің салаларында кездеседі [8]. Дарбаева Т.Е. және басқа зерттеушілердің жұмыстары негізінде *Anthemis trotzkiana* Claus түрі Батыс Қазақстан облысының Үлкен Ешкі, Ақшатау, Бестау, Ишқарғантау, Деркөл Сырты, Миргородка сынды табиғи ескерткіштерде таралғаны белгілі. Бұл жерлер кальцефитті-петрофитті флораның шоғырланған аймақтары. Флористикалық тұрғыдан алғанда, Үлкен Ешкі, Ақшатау, Деркөл Сырты, Ишқарғантау секілді ландшафтарда кальцефитті-петрофитті кешендер айқын дамуы аталған кешендерде *Anthemis trotzkiana*-дан бөлек *Rindera tetraspis*, *Lepidium meyeri*, *Tulipa biebersteiniana*, *Stipa pennata* және басқа да бірқатар қорғауға алынған түрлердің таралуымен сипатталады [1-3]. Олардың қатарында *Matthiola fragrans*, *Crambe litwinowii*, *Lepidium meyeri*, *Linaria cretacea*, *Pulsatilla patens* және *Ephedra distachya* бар. Флористикалық қауымдастықтар құрамы 15–40 түрге дейін жетіп, жабындылығы 20–40%-ды құрайды. Басты экологиялық қауіптер қатарына мал жаю, эрозия және борлы субстраттың бұзылуы жататындығы соңғы жылдардағы қолжазбаларда көрініс тапқан [9].

Anthemis trotzkiana – ксеромезофит, эрозиопетрофит, облигатты кальцефит. Қазақстанда да қорғауға алынған, еліміздің Қызыл кітабына енген борлы эндемиктер қатарына жатады. Қазақстанның Қызыл кітабы бойынша бұл түр екінші санаттағы сирек және жойылу қаупі жоғары түр ретінде бағаланғаны мәлім [7]. IUCN Қызыл тізімінде R – Rare (сирек) санатында тіркелсе, Ресей

Федерациясының Қызыл кітабына (III санат – сирек түр) және Орынбор, Саратов, Самара, Волгоград облыстарының аймақтық Қызыл кітаптарына да кіріккен [4].

Anthemis trotzkiana түріне қатысты морфологиялық, анатомиялық және молекулалық-филогенетикалық зерттеулер оның жүйелік орнын нақтылап, филогенетикалық жағынан *Asteraceae* тұқымдасы аясындағы кальцефиттік түрлермен тығыз байланысын көрсетеді. Сонымен қатар, өсімдіктің анатомиялық құрылысы – ксилема сәулелерінің төрт сәулелі құрылымы, схизогенді арналардың болуы, тамырдағы және сабақтағы морфологиялық айырмашылықтары оның борлы экожүйелерге бейімділігін айқындайды. Түрдің экологиялық мамандануы оның мекендеу ортасын айқын шектейді. *Anthemis trotzkiana* популяцияларының қазіргі жағдайын бағалау және олардың генетикалық алуантүрлілігін сақтау бойынша кешенді геоботаникалық, анатомиялық, биохимиялық және молекулалық-генетикалық зерттеулер жүргізу түрдің сақталуы үшін маңызды болып табылады [10]. Геоботаникалық тұрғыда, Батыс Қазақстан облысы Еуразия далалық зонасының шекарасында, үш экологиялық белдеудің (дала, шөлейт, шөл) тоғысында орналасқан. Бұл фактор флоралық алуан түрлілікті қалыптастырып, сирек және эндемикалық түрлердің экологиялық тұрақтылығын анықтайтын маңызды алғышарт болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С., Бохорова С.Н., Сарсенова А.Н. Меловые массивы как рефугиумысохранения уникальных кальцефитно-петрофитных сообществ// Ивановские чтения – 2024: Республикалық ғылыми-практикалық конф.материалдары = Материалы респуб. научно-практ. конф. – Орал: М.Өтемісов атындағы БҚУ РБО, 2024. – Б. 8-12.
- 2) Парциальные флоры меловых возвышенностей Общего Сырта в пределах Западно-
- 3) Казахстанской области. / Т. Е. Дарбаева, Б. С. Альжанова, С. Н. Бохорова, А. Н. Сарсенова. // Степи Северной Евразии: материалы VIII международного симпозиума. - Оренбург: ИС УрО РАН, 2018. – С. 312-314.
- 4) Taxonomic diversity of partial flora found on chalk hills in North-Western Kazakhstan. / Т.
- 5) Ye. Darbayeva, B. S. Alzhanova, A. N. Sarsenova, S. N. Bohorova. // IOP Conf. Ser.: Earth and Environmental. Science. / Ninth International Symposium "Steppes of Nothern Eurasia". Doi:10.1088/1755-1315/817/1/012026
- 6) Каримова О. А. и др. Структура ценопопуляций и охрана редкого вида *Anthemis trotzkiana* Claus в Самарской и Оренбургской областях //Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2018. – Т. 123. – №. 5. – С. 58-66.
- 7) Izbastina, K. S., et al. Floristic composition of plant communities with the populations of a rare species *Anthemis trotzkiana* Claus in the Aktobe region, 2018. - P. 4-19.
- 8) Байтенов М.С. Флора Казахстана: в 2-х т. / [отв. ред. И. О. Байтулин; худож. П.И. Бухонов]. – Алматы: Ғылым, 2001. – 279 с.
- 9) Красная книга Казахстана - Т.2. - Ч.2. Институт ботаники и фитоинтродукции. - 2014. - 446 с.
- 10) Дарбаева Т.Е. Парциальные флоры меловых возвышенностей Северо-Западного Казахстана. – Уральск, 2006. – 267 с.
- 11) Избастина К.С., Курманбаева М.С., Молдакарызова А.Ж., Базаргалиева А.А., Әметов Ә.Ә., Билкенова А.З., Мухтубаева С.К. *Anthemis trotzkiana* популяцияларының экологиялық-ценотикалық бейімделушіліктерін талдау // ҚазҰУ Ғылыми Хабаршысы биология сериясы, 2018. №4 (57). – Б. 70-80.
- 12) Izbastina K. et al. Morphological, anatomical structure and molecular phylogenetics of *Anthemis trotzkiana* Claus //Pak. J. Bot. – 2020. – Т. 52. – №. 3. – С. 935-947.

УДК 911.8

ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ СТЕПЕЙ: НАСЛЕДИЕ В.В. ИВАНОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Осанова В.А. – магистрант 2 курса, специальность география
Карагандинский национальный исследовательский университет
им. академика Е. А. Букетова, г. Караганда
vika120802@mail.ru

Современные подходы к изучению природных экосистем базируются на концепции экосистемных услуг, которые предполагают оценку природных сообществ через пересмотр их вклада в поддержание жизнеобеспечивающих функций, хозяйственную деятельность и социальное благополучие. Для степей – одной из крупнейших и наиболее уязвимых биосистем нашей страны – эта рамка всегда имела особое значение. Она позволяет нам заново взглянуть на роль степных экосистем в регулировании климата, сохранении почвенного плодородия, обеспечении кормовой базы для животноводства и поддержании биоразнообразия.

Вместе с тем, актуальные дискуссии о функциях степей Казахстана невозможно рассматривать в отрыве от фундаментального научного наследия. Особое место здесь занимает вклад профессора Всеволода Вячеславовича Иванова, основателя западноказахстанской школы геоботаники. Его труды середины 20 века не только заложили основы системного изучения степей Западного Казахстана, но и во многом предвосхитили современное понимание экосистемных услуг. Иванов рассматривал степи, как динамическую систему, где растительный покров выступает одновременно индикатором и регулятором состояния природной среды в той или иной местности, а также считал, что степи являются базой хозяйственной продуктивности[1]. Основной вклад Иванова связан с типологией степных сообществ, изучением их динамики и закономерностей перехода «степь – полупустыня – пустыня». Его монография «Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова» (1958) стала первой обобщающей работой, где были описаны основные типы степей региона, их пространственная мозаика и факторы устойчивости[1]. Иванов также указывал, что растительный покров нельзя рассматривать, как статичное образование, потому что он постоянно меняется под влиянием климата, микрорельефа, пастбищной нагрузки и засоленности почв. Значимой чертой его подхода стало внимание к прикладной ценности степей. Иванов анализировал продуктивность разных фитоценозов, выявлял признаки деградации пастбищ и предлагал активные меры по их восстановлению. В его работах прослеживается понимание, что устойчивое природопользование невозможно без учета природной структуры и внутренней логики функционирования экосистем[2]. Именно поэтому можно считать, что Иванов фактически один из первых положил начало той научной линии, которая сегодня в мировой практике определяется как «экосистемные услуги».

Концепция экосистемных услуг позволяет рассматривать степи не только как пространство для хозяйственной деятельности, но и как сложную систему, которая выполняет множество функций, без которых невозможно устойчивое развитие региона. В научной литературе принято выделять четыре категории услуг: регулирующие, продукционные, поддерживающие и культурные[3]. Для степей каждая из этих категорий имеет свои особенности. Для наглядности рассмотрим таблицу 1 «Виды экосистемных услуг».

Таблица 1. Виды экосистемных услуг степей

Категории услуг	Пример	Пример	Пример
Регулирующие услуги степей	Климаторегулирующая функция. Благодаря высокому содержанию органического углерода в почвах степи выступают важным «резервуаром» углерода.	Регуляция водного режима. Степи способствуют инфильтрации осадков и равномерному распределению влаги.	Предотвращение эрозии. Мощный дерновый слой защищает почвы от ветровой и водной эрозии.
Продукционные услуги степей	Кормовая база для животноводства. Пастбищная продуктивность степей формирует основу современного скотоводства Казахстана.	Растительное сырье. Степи дают лекарственные растения, дикорастущие ягоды и плоды, которые используют в пищевой промышленности.	Охотничьи ресурсы. В степях обитают различные виды птиц и млекопитающих, имеющих промысловое значение.
Поддерживающие услуги степей	Почвообразование. Степи сыграли ключевую роль в формировании уникальных типов почв – черноземов и каштановых.	Круговорот веществ. Степные сообщества поддерживают баланс азота, углерода и фосфора.	Сохранение биоразнообразия. Степи отличаются высокой флористической насыщенностью.

Культурные услуги степей	Эстетическая и рекреационная ценности. Для Казахстана степи являются частью национальной идентичности.	Научное и образовательное значение. Степи служат естественными полигонами для изучения биологии, экологии, географии.	Культурное наследие. В Казахстане многие традиции и формы хозяйствования напрямую связаны со степями.
Примечание: Составлено по данным [3]. Автор: Осанова В.А.			

Анализируя труды Иванова, можно выделить несколько аспектов, в которых он опередил свое время. Он показывал, что тип растительного покрова определяется микроклиматические условия, влагообеспеченность и динамику почвообразования. Это соответствует современным представлениям о регулирующих услугах. Также в его работах прослеживается мысль: чем выше структурное разнообразие степи, тем устойчивее она к деградации. Сегодня этот принцип лежит в основе оценки поддерживающих услуг. Следует также заметить, что Иванов отмечал, что выпадение ковылей и типчаков при чрезмерном выпасе – признак дигрессии этой местности. Этот подход близок к современным методам мониторинга экосистемных услуг пастбищ.

В этой связи наследие Иванова приобретает особую актуальность. Его подход – рассматривать степь как динамическую систему, где структура растительного покрова определяет продуктивность и устойчивость – по сути является предтечей современной концепции экосистемных услуг.

На международном уровне наблюдается возрастающее внимание к степям Евразийского континента. Организация ЮНЕСКО и Глобальная программа по биоразнообразию признают их одним из наиболее уязвимых биомов. В последние десятилетия разработаны и начали активно применяться адаптивное пастбищепользование, реконструкция степных сообществ, а также не менее значимо использование дистанционного зондирования и ГИС-технологий[4].

Для Казахстана и сопредельных территорий степная зона была и остается пространством экологических и социо-экономических интересов. Внедрение оценки экосистемных услуг позволяет, в первую очередь, учитывать реальную ценность степей при планировании добывающих и инфраструктурных проектов. А также, разрабатывать адаптивные программы ведения животноводства, расширять сеть охраняемых территорий с учетом ландшафта и, конечно же, повышать экологическую культуру через образовательные программы.

Анализ наследия В.В. Иванова в контексте экосистемных услуг степей позволяет сделать несколько выводов:

Во-первых, его исследования задолго до появления термина «экосистемные услуги» заложили методологические основания для понимания роли степей, как динамических систем;

Во-вторых, современные направления устойчивого развития степей – от адаптивного пастбищепользования до цифрового мониторинга – являются прямым продолжением и развитием тех идей, которые Иванов формулировал еще в середине 20 века;

В-третьих, обращение к экосистемным услугам помогает интегрировать классическое степеведение в актуальные международные дискуссии об устойчивом развитии, что повышает научную и практическую значимость трудов отечественных исследователей.

Литература

- 1) Иванов В.В. Степи Западного Казахстана в связи с динамикой их покрова. М.-Л., 1958. – 312с.
- 2) В.В. Иванов. О границе степей и пустынь на юго-востоке европейской части СССР. 45-78с.
- 3) Сартаева, Р.С. Экология человека, новая онтология и устойчивое развитие Казахстана: Монография. - Алматы: ИФПР КН МОН РК, 2012. - 207с.
- 4) László Erdős1, idemAmbarlıOleg, A. Anenkhonov – «The edge of two worlds: A new review and syn the sison Eurasian forest-steppes».

В.В. ИВАНОВ МҰРАСЫ ЖӘНЕ ДАЛА ӨРКЕНИЕТТЕРІНІҢ БОЛАШАҒЫ

*Жумаканова Р.Р. – 6В01505 – «Физика-информатика» БББ 4 курс студенті
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
rimokruslanovna@mail.ru*

Ұлы дала тарихы мен өркениеттері – адамзат мәдениетінің ажырамас бөлігі. Қазақ даласы мен Орталық Азия кеңістігі ежелден түрлі этностардың, тілдер мен мәдениеттердің түйіскен жері болып келеді. Осы кеңістіктің тарихи-мәдени дамуын, әлеуметтік құрылымын, рухани дүниесін зерттеу XX ғасырдың көптеген ғалымдарының назарында болды. Солардың ішінде тілші, мәдениеттанушы және өркениеттанушы ғалым Всеволод Вячеславович Ивановтың ғылыми мұрасы айрықша орын алады. Көрнекті ғалым-энциклопедист, КСРО Бүкілодақтық географиялық қоғамының құрметті мүшесі, биология ғылымдарының бірінші докторы, Қазақстанның әлемге танылған тұңғыш профессоры. Батыс Қазақстан геоботаника және өсімдіктер физиологиясы ғылыми мектебінің негізін қалаушы, XX ғасырдың екінші жартысындағы Солтүстік Каспий маңы флорасының ірі зерттеушісі.

Иванов еңбектері дала кеңістігінің мәдени болмысын түсінуге, көшпелі қоғамның ішкі құрылымын зерделеуге және өркениеттер тоғысының болашағын пайымдауға мүмкіндік береді. Оның тұжырымдары тек өткенді тануға ғана емес, қазіргі заманғы жаһандану дәуірінде ұлттық болмысты сақтау мен өркениеттік даму жолдарын айқындауға да бағытталған [1].

Дала өркениеттері – адамзат тарихындағы ерекше феномендердің бірі. Ұшы-қиыры жоқ кеңістікте қалыптасқан көшпелі мәдениет, табиғатпен үйлесімді өмір салты, әлеуметтік қатынастардың өзіндік ерекшелігі ғасырлар бойы Еуразия өркениетінің дамуына ықпал етіп келді. Қазақстан аумағын мекендеген қауымдастықтардың тұрмыс-тіршілігі, рухани дүниесі, дәстүрлері мен құндылықтары – бүкіл дүниежүзілік мәдениеттің ажырамас бөлігі. Бүгінде жаһандану мен технологиялық өзгерістер заманында дала өркениеттерінің тәжірибесін жаңаша бағамдау, оны қазіргі тұрақты даму идеяларымен байланыстыра қарастыру өзекті болып отыр [2].

Ивановтың еңбектері тіл, мәдениет және өркениет проблемаларын кешенді қарастырумен ерекшеленеді. Ол үшін мәдениет – тек материалдық құндылықтар жиынтығы емес, ол адамның дүниетанымы мен өмірлік тәжірибесін айқындайтын рухани кеңістік. Ол әрбір мәдени жүйені белгілі бір «код» ретінде түсіндіріп, сол арқылы халықтардың тарихи тәжірибесін, дүниетанымын және әлеуметтік құндылықтарын талдай білді. Бұл ұстаным дала мәдениетінің де мәнін ашуға мүмкіндік береді: көшпелі қоғамдағы дәстүрлі білім жүйесі, тіл мен мифологиядағы символдар, ұжымдық естеліктер – барлығы да өркениеттік кодтың құрамдас бөлігі. Осы тұрғыдан алғанда Ивановтың ғылыми мұрасы дала қауымдастықтарының болашағын зерттеуде әдістемелік бағдар ретінде қызмет ете алады.

Всеволод Вячеславович тіл мен мәдениетті өркениеттің іргетасы деп санады. Әрбір халықтың дүниетанымы оның тілінде көрініс табатынын, сондықтан тіл тек қарым-қатынас құралы ғана емес, тарихи жадының да сақтаушысы екенін атап өтті. Бұл ойлары дала халықтарының фольклорын, мифологиясын, жыр-дастандарын зерттеуінде айқын көрініс тапты. Ғалым көшпелі өркениеттердің басты ерекшелігі ретінде қауымдастық, еркіндік пен кеңістікке бейімделуді атады. Ол көшпелілердің әлеуметтік құрылымында ру-тайпалық ұйымдар ғана емес, сонымен бірге ортақ моральдық қағидалар мен дәстүрлердің шешуші рөл атқарғанын көрсетеді. Иванов дала – тек географиялық ұғым емес, ол халықтың дүниетанымын қалыптастырған рухани кеңістік деген ойды алға тартты. Дала табиғаты, кеңістігі мен көшпелі тұрмыс адамның ойлау жүйесін, өнерін, тіпті саяси ұйымдасуын да анықтаған [3].

Дала қауымдастығы тұрғысынан қарағанда, Ивановтың мұрасы көшпелі өмірдің қайнар көзін, дәстүрлі білім мен мифологиялық сананы зерттеуге жол ашады. Мысалы, ол тілдік пласттарды — халық эпосы, салт-дәстүр, музыкалық фольклор сияқты элементтерді мәдени кодтың құрамдас бөлігі ретінде қарастырды. Бұл тұрғыда дала мәдениеті өзінің тарихында қалыптасқан рухани құндылықтар мен символдардың қазіргі заман талаптарына сәйкестігін сақтау арқылы тұрақты даму жолында қозғала алады.

Иванов әдіснамасы маңызды: ол мәдениетті тек мәндік контент емес, сонымен бірге әлеуметтік әрекет, символдық коммуникация формасы, мәдениетаралық диалог құралы ретінде қарастырады. Бұл тәсіл дала қауымдастықтарының тілдік, рухани, әлеуметтік мәдени «кодтарын» жойылудан сақтап, қайта жаңғыртуды және қазіргі аймақтық, халықаралық процестермен үйлестіруді қарастырады.

Дала қауымдастығының мәдениетінде еркіндік пен кеңдікке құштарлық басты құндылық ретінде айқындалды. Ашық кеңістік ұжымдық және жеке өмір салтына әсер етіп, батырлық эпос пен жыраулар поэзиясында кең көрініс тапты. Дала тұрғындары үшін табиғат – тек шаруашылық тіршіліктің емес, сонымен қатар рухани әлемнің де негізі болды. Әрбір тау, өзен, дала бөлігі аңыздар мен мифтердің өзегіне айналды [4].

Дала қоғамының тарихи ерекшелігі – көшпелі демократияға ұқсас әлеуметтік құрылым. Ру-тайпалық жүйе мен билер институты қоғамның саяси-құқықтық негізін құрады. Қоғам мүшелерінің теңдігі, ақсақалдардың кеңесі, хандық биліктің ақыл-кеңеспен шектелуі дала өркениетінің өзіндік саяси

мәдениетін айқындайды. Көшпелі қоғам – Еуразия даласының мәдени-тарихи феномені. Оның әлеуметтік құрылымы мен құндылықтар жүйесі табиғи ортаға бейімделудің, ұжымдық өмір салтының және тарихи тәжірибенің нәтижесінде қалыптасты. Көшпелі қоғамдағы басты құндылықтардың бірі – еркіндік. Даланың ашық кеңістігі еркіндікті өмірдің мәні ретінде қабылдауға ықпал етті. Еркіндік жеке адам үшін де, ру мен тайпа үшін де басты өмірлік қағида болды.

Сонымен қатар дала мәдениетінің басты белгісі – ауызша дәстүрдің үстемдігі. Жазу мәдениеті салыстырмалы түрде кеш дамығанымен, ауыз әдебиеті, жыр-дастандар, шешендік сөздер, аңыз-әңгімелер ұрпақтан-ұрпаққа жетіп отырды. Осы арқылы халықтың тарихи жады сақталды. Иванов айтқандай, мәдениеттің басты тірегі – ұжымдық естелік болса, дала мәдениетінде бұл естелік жыршылар мен жыраулардың шығармашылығы арқылы жүзеге асты. Рухани-мәдени құндылықтар ішінде ауыз әдебиеті мен жыршылық дәстүр ерекше орын алды. Шешендік өнер, жыраулар поэзиясы, әдет-ғұрып пен салт-дәстүрлер халықтың тарихи жадын сақтап, оны ұрпаққа жеткізіп отырды.

Дала кеңістігінің мәдени-тарихи ерекшеліктерін қазіргі заман тұрғысынан бағалағанда, оның тұрақты даму идеяларына жақындығын байқаймыз. Табиғатпен үйлесімді тіршілік ету, қоғам мүшелерінің теңдігі мен жауапкершілігі, дәстүр мен жадқа сүйену – бұлардың барлығы да қазіргі өркениеттік трендтермен үндеседі. Сондықтан дала өркениетінің тәжірибесін зерттеу бүгінгі қоғам үшін тек тарихи қызығушылық қана емес, болашаққа бағдар беретін маңызды үлгі.

Көшпелі қоғамның құндылықтары – еркіндік, бірлік, ерлік, әділет пен дәстүрге құрмет – тек өткеннің мұрасы ғана емес, қазіргі заман үшін де өзекті. Оның әлеуметтік құрылымы да дала өркениетінің өзіндік ерекшелігін айқындап, қазіргі қоғамдағы тұрақты даму мәселелеріне тарихи сабақ береді [5].

Бүгінгі таңда далалық аймақтарда келесі үрдістер байқалады:

- Жердің тозуы және шөлейттену: Малды шектен тыс жаю, жерді дұрыс пайдаланбау және климаттың өзгеруі топырақтың эрозиясына және құнарлылығының төмендеуіне әкеледі.
- Биоәртүрліліктің қысқаруы: Көптеген жануарлар мен өсімдіктер түрлері табиғи мекендеу ортасының бұзылуына байланысты жойылу қаупінде тұр.
- Әлеуметтік-экономикалық қиындықтар: Халықтың көшіп-қонуы, ауылдық жерлерде өмір сүру деңгейінің төмендігі және жұмыс орындарының жетіспеушілігі.

Ивановтың мұрасы бұл мәселелерге жаңаша қарауға мүмкіндік береді. Сырттан келетін, көбінесе тиімсіз шешімдерді қолданудың орнына, оның идеялары кешенді, мәдени-негізделген тәсілді ұсынады. Бұл дегеніміз, даланың тұрақты дамуы тек технологиялық емес, сонымен қатар мәдени процесс болуы керек.

В.В. Ивановтың семиотикаға, мифологияға және пәнаралық сипатқа баса назар аударатын ғылыми мұрасы далалық қауымдастықтардың тұрақты дамуы стратегияларын әзірлеу үшін маңызды теориялық негіз бола алады. Оның идеялары экологиялық және экономикалық проблемалардың мәдени контекстпен тығыз байланысты екенін түсінуге көмектеседі. Шынайы тұрақты даму тек жергілікті дәстүрлерге, білімге және символикаға терең құрметпен қарағанда, сондай-ақ ғылым, қоғам және табиғат арасындағы ашық диалогқа негізделгенде ғана мүмкін болады.

Қорытындылай келе, Ивановтың мәдениет пен өркениетке қатысты көзқарастары қазіргі дала қауымдастықтарының даму үрдістерін түсіндіруге теориялық негіз береді. Тарихи жадты сақтау, тіл мен дәстүрге сүйену, мәдениеттердің өзара ықпалына ашық болу – мұның барлығы да бүгінгі дала кеңістігінің өркениеттік болашағына бағыт береді.

Әдебиеттер

- 1) Bowl, J. E. Vyacheslav Ivanov. In: Russian Silver Age Poetry, Academic Studies Press, 2015.
- 2) Nurgali, K., Assanov, K., Shashkina, G., Zhumabekov, M., & Kultursynova, F.
- 3) The Concept of Dionysism in the Legacy of Friedrich Nietzsche and Vyacheslav Ivanov.
- 4) European Journal of Science and Theology, Vol.14, No.2, 2018, pp. 183–194.
- 5) Козинцева, М.А. (2012). В.В. Иванов: Энциклопедия. М.: РОССПЭН.
- 6) Suleimenov, O. The Steppe and World Civilization. – Алматы: Электрондық басылым.
- 7) Әбділдаұлы А. Көшпелі өркениет: тарихы мен тағылымы. – Астана: Фолиант, 2018.

ОРАЛ ҚАЛАСЫ МАҢЫ ЖАЙЫЛМАЛЫҚ ШАЛҒЫНЫНДАҒЫ TULOSTOMA ТУЫСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Жолболсынова А.Ж. – 2-курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
assemqulsarsenova@gmail.com

Орал қаласы Батыс Қазақстан облысының орталық бөлігінің солтүстігінде орналасқан. Қала шекарасы Жайық өзенінің оң жағалауында Зеленов ауданымен, ал сол жағалауында Теректі ауданымен шектеседі. Сонымен қатар, өзен жайылмасына дейінгі аралықта орналасқан Круглоозерное және Серебряково кенттері де қала әкімшілік құрамына кіреді [1, 2].

Жайық жайылмасының арна маңылық бөлігі орташа алғанда 400–500 метрге созылады, кейбір аймақтарда оның ені 1,5–2 км-ге дейін жетеді және төмпешік-жал тәрізді бедерімен сипатталады. Бұл морфологиялық элемент өзеннің межелік деңгейінен шамамен 6–7 м биіктікте орналасқан [2-3]. Жайық өзені аңғарының жайылмалық шалғындарының геоморфологиялық ерекшеліктерін сипаттау тек географиялық тұрғыдан ғана емес, сонымен қатар аймақтың экожүйелік және биологиялық зерттеулерінің өзектілігін анықтауда да маңызды рөл атқарады. Әсіресе, Жайық жайылмасының топырақтық-ылғалдық режимі мен микроклиматтық жағдайлары флористикалық және микологиялық әртүрліліктің қалыптасуына айтарлықтай әсер етеді. Бұл аймақтың морфологиялық құрылымдары мен гидрологиялық ерекшеліктерін зерттеу - биоалуантүрлілікті, соның ішінде жайылмалық шалғындарындағы базидиомицеттердің таралуын кешенді талдауға ғылыми негіз бола алады.

Жайылмалық шалғындар - биоалуантүрлілік деңгейіне тікелей тәуелді функционалдық тұрақтылығымен ерекшеленетін бірегей экожүйелер. Алайда олардың микологиялық құрамы жеткілікті деңгейде зерттелмегендіктен, кешенді ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу аса өзекті болып табылады [3]. Базидиомицеттер экожүйелерде органикалық заттардың минералдануы, биогенді элементтердің айналымы және микоризалық симбиоздың түзілуі сияқты негізгі экологиялық қызметтерді атқарады. Қазіргі кезеңде биоалуантүрліліктің кедейленуі мен климаттық өзгерістер жағдайында түрлік құрамы толық зерттелмеген қалпақшалы саңырауқұлақтардың шалғынды ценоздардағы рөлі ерекше ғылыми мәнге ие.

Осы орайда, таралу аймағы Жайық өзенінің жайылмалық шалғындарымен тікелей байланысты түрлердің бірі ретінде *Tulostoma* туысының өкілдерін атап өтуге болады. Бұл ксерофильді базидиомицеттер экожүйенің трофикалық құрылымында маңызды орын алады және органикалық заттардың ыдырауы мен қоректік элементтердің айналымына қатыса отырып, жайылмалық биоценоздардың тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Мәселен, 2024-2025 жж. жүргізілген далалық ғылыми-зерттеу жұмыстарының барысында зерттеу аймағының шегінде аталған туыс өкілдерінің жемісті денелері жиналып, саңырауқұлақ үлгілері анықталды (сурет 1).



Сурет 1. Далалық ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысы

Tulostoma Pers. туысы - жас жемісті денелері шар тәрізді немесе шамамен шар тәрізді пішінді болып, түбінде жақсы дамыған мицелийлі талшықтар шоғырына бекінеді. Жетілген жемісті денелерінде

айқын аңғарылатын аяқшасы болады, оның ұшында спора түзілетін қалпақшасы (спорокарп) орналасады [4]. Перидий екі қабатты. Экзоперидий қатты, морт сынғыш, қатты, морт, жетілу барысында тез түсіп қалады, көбінесе аяқшасының түбінде вольва түрінде немесе сақина күйінде сақталады. Эндоперидий қалпақшаны қаптап тұрады, берік, беткейі тегіс немесе ұсақ қабыршақты, жоғарғы бөлігінде дөңгелек немесе түтікше тәрізді саңылаумен ашылады. Қалпақшасы (спорокарп) жетілген кезде ұнтақ тәрізді спора массасына айналады және түрге тән әртүрлі реңктерге боялады. Түбірі цилиндр пішінді, тығыз, сүректенген, кейде қабыршақты құрылымды болады. Гимений қалың қабырғалы базидиялардан тұрады, әр базидияда әдетте төрт стеригма түзіледі. Споралары шар немесе шар тәріздес, тегіс немесе мүсінді, түсі қоңыр реңкті болып келеді. Капиллиций элементтері тармақталған, қалың қабырғалы, кейде далдалары (қалқалары) болады, түссіз немесе әлсіз қоңырқай реңкке ие. Туысқа шамамен 70-90 түр жатады, олардың ішінде Қазақстан аумағында 23 түрі анықталғаны мәлім [4]. Бұл туыс өкілдері – топырақтық сапротрофтар, Жер шарының көбіне дала және шөл далалы аймақтарда таралған (сурет 2).



Сурет 2. Зерттеу аймағының шегінен анықталған *Tulostoma* sp. үлгілері

Tulostoma fimbriatum Fr. - жас жемісті денелер шар тәрізді немесе сопақша, түбінде мицелийлі талшықтарымен; жетілгендері - 4-7 см биіктікте, жақсы жетілген түбірі бар, оның ұшында қалпақша дифференцияланаған. Перидий екі қабатты. Экзоперидий жұқа, жарғақты, тез түсіп қалады да, тек қалпақшаның түбінде ғана сақталады. Эндоперидий, қалпақшаны қаптап тұрады, жұқа, тығыз, тегіс, ақ немесе қою қоңырқай түсті, жоғарғы жағынан диаметрі 4 мм дөңгелек қалқаншаға ұқсас саңылау бар. Қалпақшасы шар тәрізді немесе сәл сопақтау, диаметрі 0,8-2,2 см. Аяқшасы түзу, цилиндр тәрізді, ұзындығы 2,5-5,3 см, жуандығы 0,3-0,7 см, іші қуыс, сүректенген-талшықты, үстінде ірі, оңай түсіп қалатын қоңыр қабыршақтармен қапталған; аяқшасының түбінде пияз тәрізді жуандаған. Глебасы ұнтақ тәрізді, қоңыр-қызылт түстен сары түске дейін ауысуы ықтимал. Споралары шар тәрізді, диаметрі 4,8-7 мкм, көбінесе 4,8-5,6 мкм, қалың тікенекті, ашық сарғыш түсті. Капиллиций әлсіз тармақталған, қалыңдығы 3,6-9,6 мкм, сирек жағдайда тік немесе қиғаш далдалы, қалың қабырғалы (1,2-2,4 мкм), түссіз. Құмды топырақта өседі. Қазақстандағы таралуы: Қарағанды облысы, Бетпақ-Дала, *Spiraeanthus schrenkianus* (Fisch. et C. A. Mey.) Maxim. бұталары арасында, 1959 ж., Е.И.Андреев жинаған. Жалпы таралуы: Түрікменстан, Приморье өлкесі, Байкал сырты, Қырым; Ұлыбритания, Швеция, Норвегия, Нидерланд, Германия, Польша, Франция, Австрия, Чехия және Словакия, Румыния [4-5].

Tulostoma simulans Lloyd. - түбірі ашық сұр түсті, ұзындығы 2-3 см, талшықты, сырты қалың қоңыр қабыршақтармен тығыз қапталған. Қалпақшасы шағын, диаметрі 0,7-1,2 см, шар тәрізді. Экзоперидий өте жұқа, жарғақша тәрізді, әдетте көптеген құм түйіршіктері мен топырақ бөлшектерімен қапталған [5]. Эндоперидий жарғақша тәрізді, сұрғылт түсті, қоңыр дақтары бар, кейде аздап байқалатын қызғылт реңкке ие. Глебасы тот түстес сарғыш-қоңыр реңді. Споралары шар тәрізді, қалың қабықты, диаметрі 4,4-5,7 мкм, шамамен тегіс, ұсақ тікенектермен қапталған. Құмды топырақта өседі. Түрдің ареалы кең, бірнеше құрлықтарды қамтиды. Еуропада ол Австрия, Испания, Солтүстік Македония, Польша, Венгрия, Украина, Чехия және Швеция аумақтарында кездеседі. Азияда Израиль, Қазақстан, Ресей Федерациясы және Түркия флорасында тіркелген. Солтүстік Америкада Канада, Мексика және АҚШ-та; Оңтүстік Америкада - Аргентина мен Перуде; Африкада - Оңтүстік Африка Республикасында таралған. Сонымен қатар, Австралия мен Жаңа Зеландияда белгілі [6-7].

Әдебиеттер

- 1) Сдыков М.Н. Батыс Қазақстан облысының тарихи-мәдени және табиғат мұралары ескерткіштері. Орал қаласы. XIII том. – Орал, 2010. – 448 б.
- 2) Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Иркалиева Р.М., Рамазанов С.К., Сдыков М.Н., Дарбаева Т.Е., Кольченко О.Т., Чернышов Д.М. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. – Уральск: ЗКГУ, 1998. – 176 с.
- 3) Агелеуов Е.А. Пойменные луга реки Урал. – Алма-Ата: Наука, 1982. – 223 б.
- 4) Шварцман С.Р., Филимонова Н.М. Флора споровых растений Казахстана. Т. VI: Гастеромицеты. – Алматы: Наука КазССР, 1970. – 318 б.
- 5) Chvikov V.S., Khudych A.S., Akulov O.Yu., Zinenko O.I. Revision of some specimens of the genus *Tulostoma* (Agaricaceae) from Ukraine, deposited in the Herbarium of V. N. Karazin National University of Kharkiv (CWU) // *Ukrainian Botanical Journal*. – 2022. – Vol. 79, № 2. – Б. 84–90. – DOI: 10.15407/ukrbotj79.02.084.
- 6) Tomaszewska A. et al. Taxonomic notes on the Polish *Tulostoma* species // *Acta Mycologica*. – 2011. – Т. 46. – №. 2.
- 7) Jeppson M. The genus *Tulostoma* in Slovakia // *Catathelasma*. – 2008. – Т. 10. – С. 5-19.

УДК 581.527(574.1)

ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТИПЧАКОВЫХ СООБЩЕСТВ В ОКРЕСТНОСТЯХ БИОСТАНЦИИ ЗКУ ИМ.М.УТЕМИСОВА

*Ныгметжанова А.А. – магистрант 2 курса
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова, г. Уральск
akmunar.ishchanova@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается флористический состав типчаковых сообществ в окрестностях биостанции Западно-Казахстанского университета имени М. Утемисова включающих 43 вида растений, относящихся к 16 семействам и 41 роду.

Ключевые слова. Флора, биоморфы, географические элементы, фитоценотические группы, анализ, растительные сообщества.

Степные типчаковые сообщества, расположенные в окрестностях биостанции ЗКУ им.М.Утемисова играют важную роль в устойчивом, экономическом и экологическом развитии региона, а также в обеспечении биологического разнообразия в эффективной организации работ по охране окружающей среды [10, 12]. В последние годы отмечается уменьшение функционирования типчаковых сообществ из-за действующих автодорог; увеличения площади песчаных карьеров, а также выпаса и перевыпаса скота различного вида. Поэтому проведение сегодняшнего биологического состояния является одной из актуальных проблем исследуемого региона [11].

Район исследования расположен в районе поселка Меловых гор и окрестностях биостанций, расположенных в 10 км от г. Уральск. (рис.1).

Объектом нашего исследования типчак валлисая (Festuca valesiaca) – многолетнее травянистое пастбищно - кормовое растение; одно из характерных степных растений; вид рода Овсяница (Festuca) семейства Злаковые (Poaceae) [9,10].

Плотноразветвленный многолетник, листья сизо-зеленые от воскового налета. Стебли тонкие до 40 см высотой. Листовые пластинки 0,3-0,6 мм в диаметре, торчат вертикально вверх, значительно короче стебля, снаружи шероховатые. Цветет в мае-июне [9].

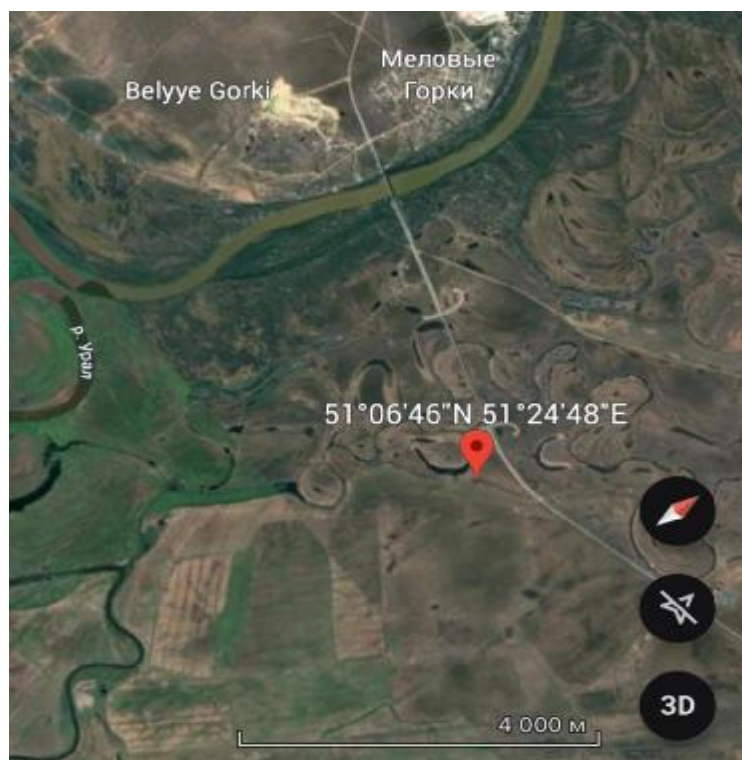


Рисунок 1. Снимок со спутника на Меловые горки

Методы исследования. На исследуемой территории была проведена оценка флористического состава типчаковых сообществ с применением стандартных флористических и геоботанических методов а также статистических методов по Иванову В. В. (1965–1989 гг.) [1,2,4,8,12]. Учет проводился методом закладки пробных площадок размером 10×10 м, что соответствует общепринятым подходам при изучении структуры растительных сообществ в степных экосистемах [3,12] В результате полевых наблюдений на исследуемых участках было зафиксировано 43 вида, относящихся к 16 семействам и 41 роду. (рис.2) Доминирующими семействами является Asteraceae - 10 видов (23,3%), Poaceae - 7 видов (16,3 %) и Brassicaceae - 4 вида (9.3%). Доминирующим родом является полынь 4 вида. [6,7].



Рисунок 2. Проведение учета методом закладки

Также было выявлено биоморфологическая структура типчаковых сообществ по методике Т.И.Серебрякова. [8] Центральное место в типчаковых сообществах занимают многолетние поликарпики – 23 вида (53,5%), что отражает устойчивость типчаковых сообществ к воздействию внешних факторов. Второе место занимают однолетние травянистые монокарпики - 12 видов (27,9%), свидетельствующие о динамических процессах в фитоценозе. Третье место занимают полудревесные виды - 7 видов (16,3%),

что характерно для степных экосистем с ограниченным увлажнением. (табл. 1).

Таблица 1. Биоморфологическая структура типчаковых сообществ

Жизненная форма	Количество видов	Процент (%)
Полудревесные виды	7	16,3
Кустарничек	2	4,7
Полукустарничек	3	7
Полукустарник	2	4,7
Многолетние травянистые поликарпики	23	53,5
Стержневые	8	18,6
Длиннокорневищные	5	11,6
Короткорневищные	3	7
Рыхлорневищные	1	2,3
Плотнокорневищные	2	4,7
Дерновидные	1	2,3
Корневищные	2	4,7
Клубнекорневищные	1	2,3
Однолетние травянистые монокарпики	12	27,9
Однолетние	4	9,3
Двулетние	8	18,6
Итого	43	100

Географический анализ типчаковых сообществ показал присутствие 5 типов ареалов и 10 классов ареала [1,5,9]. Доминирующим видом является Голарктический тип ареала, что составляет 19 видов (44,2%), указывает на широкое распространение типчаковых сообществ в умеренной зоне. Второе место занимают европейские виды - 10 видов (23,3%), указывающий что четвертая часть флоры является европейской. Третье место принадлежит видам древнесредиземноморского - 8 видов (18,6%). Остальные типы занимают незначительное число. (табл. 2).

Таблица 2. Географический анализ типчаковых сообществ

Типы ареалов и классы	Количество видов	Процент(%)
Голарктический	19	44,2
Голарктический	7	16,3
Евразийский	8	18,6
Евросибирский	2	4,7
Сибирский	1	2,3
Прикаспийский	1	2,3
Европейский	10	23,3
Европейский	1	2,3
Понтический	9	20,9
Средиземноморский	3	7
Древнесредиземноморский	8	18,6
Плюрирегиональный	3	7
Итого	43	100

Фитоценотический анализ показал, что доминирующей группой являются степные виды (58,1%), отражающие зональный характер растительности и устойчивость типчаковых сообществ к континентальным условиям региона [3,10,12]. Лесостепные элементы (20,9%) представлены на участках с повышенной влажностью почв и пониженным рельефом. Пустынно-степные (7,0%), произрастают в более засушливых местах, наличие сорных видов (7,0%) и единичных лугово-степных (2,3%) указывает на антропогенное воздействие (выпас, вытаптывание, близость к хозяйственным территориям) [11,12] (табл. 3).

Таблица №3. Фитоценотический анализ типчаковых сообществ

Тип растительности	Количество	Процент (%)
Степные	29	67,4
Лугово-степные	1	2,3
Пустынно-степные	3	7
Собственно степные	25	58,1
Лесостепные	9	20,9

Луговые	2	4,7
Сорные	3	7
Итого	43	100

Таким образом, в ходе исследования флористического состава типчаковых сообществ, произрастающих в окрестностях биостанции ЗКУ им. М. Утемисова, было выявлено 43 вида растений, принадлежащих к 16 жизненным формам. Географический анализ показал наличие 5 типов и 10 классов ареалов, что отражает сложное происхождение флоры и её адаптацию к условиям умеренно-континентального климата [5,9,10]. Исследованные типчаковые сообщества включают 28 степных видов (65,1%), что подчёркивает их зональный характер. Лесостепные виды (20,9%) встречаются реже и приурочены к понижениям рельефа и участкам с повышенной влажностью почвы, а сорные растения (7,0%) имеют крайне низкую долю, что свидетельствует о слабом антропогенном влиянии.

Проведённые исследования флористического состава типчаковых сообществ в окрестностях биостанции ЗКУ им. М. Утемисова показали, что они сохраняют зональные черты типичных степей с доминированием многолетних злаков и поликарпиков. Ведущую роль в формировании растительного покрова играет типчак (*Festuca valesiaca*) — устойчивый к засушливым условиям вид, обеспечивающий стабильность фитоценоза и предотвращающий эрозию почв [9,10,12].

Флора характеризуется высокой степенью адаптации к континентальному климату, преобладанием евразийских и голарктических элементов, а также умеренным участием луговых и сорных видов, что отражает влияние хозяйственной деятельности человека и природных факторов среды [10-12].

В целом, типчаковые сообщества биостанции можно считать природными и относительно устойчивыми. Однако для сохранения их биоразнообразия и поддержания устойчивого состояния необходимо регулировать пастбищную нагрузку, предотвращать деградацию почв и ограничивать антропогенное воздействие в пределах исследуемой территории [11,12].

Литература

- 1) Иванов В.В. Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия. — Л., 1964-1989 гг.
- 2) Иванов В. В. Семейство Лилейные (*Liliaceae*) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1971. — 128 с.
- 3) Иванов В. В. Семейство Маревые (*Chenopodiaceae*) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1975. — 156 с.
- 4) Иванов В. В. Семейство Розоцветные (*Rosaceae*) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1978. — 142 с.
- 5) Иванов В. В. Семейство Лютиковые (*Ranunculaceae*) флоры Северного Прикаспия. — Л.: Наука, 1968. — 142 с.
- 6) Иванов В. В. Крестоцветные (*Cruciferae*) флоры Северного Прикаспия // *Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия*. — Л.: Изд-во АН СССР, 1972. — С. 45–78.
- 7) Иванов В. В. Сложноцветные (*Asteraceae*) флоры Северного Прикаспия // *Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия*. — Л.: Наука, 1985. — С. 112–156.
- 8) Серебряков Т. И. *Методические указания по изучению жизненных форм растений*. — М.: АН СССР, 1972. — 64 с.
- 9) Флора СССР: В 30 т. / Под ред. В. Л. Комарова. — М.; Л.: Изд-во Академии наук СССР, 1934–1964.
- 10) Флора Казахстана: В 9 т. / Под ред. А. И. Бейсембаева, В. В. Гриченко и др. — Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1956–1966.
- 11) Агроклиматический справочник Западно-Казахстанской области. — Уральск: КазНИИ земледелия, 2015. — 124 с.
- 12) Уразалиева Ж. Б., Кудабаяева А. М. Геоботанические исследования растительности Западного Казахстана // *Вестник ЗКУ им. М. Утемисова*. — 2020. — № 2. — С. 56–63

СЕКЦИЯ 2

ЭКОЖҮЙЕЛЕР – БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ ЖАҒАНДЫҚ БАСҚАРУДЫҢ КІЛТІ РЕТІНДЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК КЛЮЧ К ГЛОБАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ

ӘОЖ 574.587(574.1)

ЕДІЛСОР КӨЛІНІҢ СУ ТҮБІ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘЛІМЕТТЕРІ

Серғалиев Н.Х. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор

Сарманов А.Е. – аға оқытушы, магистр

Шайхуллаева А.Қ. – 2 курс магистранты

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

aliya.301003@icloud.com

Аннотация. Бұл зерттеу Батыс Қазақстан облысының Жаңақала ауданы аумағында орналасқан Еділсор көлінің су түбі омыртқасыздарының (макрозообентос) қазіргі жағдайына арналған. Аймақтағы су экожүйелерінің мониторингі өзекті мәселелердің бірі болып табылады, ал зообентос қауымдастықтары суқоймалардың экологиялық жағдайын бағалауда маңызды индикатор қызметін атқарады. 2025 жылдың көктемінде жүргізілген гидробиологиялық зерттеу жұмыстары жалпыға ортақ әдістемелерге сәйкес орындалды. Сынамалар Экман-Бёрдж дночерпателі және гидробиологиялық қырғыштың көмегімен алынды, ал түрлік құрам микроскопиялық талдау арқылы анықталды. Зерттеу нәтижесінде барлығы 7 таксон тіркелді, олардың сандық және биомасса көрсеткіштерінің негізін шаянтәрізділер мен жәндіктердің дернәсілдері құрады. Алынған мәліметтер Еділсор көлінің экожүйелік жағдайын сипаттап, су экожүйелерінің биоалуантүрлілігін сақтау және антропогендік факторлардың әсерін бағалау тұрғысынан маңызды ғылыми негіз болып табылады.

Кілт сөздер: еділсор көлі, бентостық омыртқасыздар, биоалуантүрлілік, экология, биоиндикация, макрозообентос, шаянтәрізділер, жәндіктер дернәсілдері, гидробиологиялық әдістер, антропогендік әсер.

Кіріспе

Батыс Қазақстан облысы аймағында 400 - ге жуық көлдер мен тоғандар бар [1,2]. Аталған аймақта өзекті мәселелердің бірі – су экожүйелерінің мониторингі. Зообентос-континентальды су қоймалары мен су ағындарының экожүйелерінің маңызды элементтерінің бірі. Қазіргі таңда су түбі омыртқасыздарының қауымдастықтарын зерттей отыра суқойманың экологиялық жағдайына, азықтық базасының деңгейіне баға беріп, сандық және сапалық көрсеткіштерін анықтай аламыз. Сонымен қатар олар энергия мен заттар трансформациясында атқаратын рөлі маңызды [3,4,5]. Еділсор көлі Жаңақала ауданының аумағында, Үшкөмпір ауылының маңында орналасқан (Сурет 1).



1 - сурет. Еділсор көлі

Көлдiң жалпы ауданы 915 гектарды құрайды. Ал максималды тереңдiгi 3,8 метрге және орташа тереңдiгi 2,98 метрге тең. Көлдегi судың мөлшерi жаңбыр және ерiген қар суларының су қоймаларына, жер бедерiнiң төмен бөлiгiне ағып жиналу процесiне байланысты, сондай ақ Едiлсор көлiне Көшiм өзенiнен құятын Сөңкiбай каналына байланысты [6]. Жағалаудың оңтүстiк жағы, сондай - ақ көлдiң терең бөлiктерi қамыс - қоға мен су өсiмдiктерiне толы. Иiрiмдер мен өсiмдiктер өскен бөлiктерде ол батпақты болып келедi. Көл елдi мекенге жақын орналасқандықтан, антропогендiк фактордың су айдынына әсерi жоғары [7,8].

Әдеби деректерде, Едiлсор көлiнiң зообентос қауымдастықтарын зерттеу бойынша жұмыстар 2012 жылдан бастап жүргiзiлген [9-11]. Аталған зерттеу жұмыстарының нәтижесi бойынша, су түбi омыртқасыздарының ең жоғары көрсеткiштерi 2018 жылы тiркелген, сол жылы барлығы 25 таксон анықталып, сандық көрсеткiштерi 277 дана/м² және 5,2 г/м² құрап, азықтық базасының көлемi орташа деңгейiне және бета-мезотрофты суқоймалар түрiне сәйкес келдi [9]. Төмен көрсеткiштер 2014-2016 жылдар аралығында [10] және 2021 жылы [11] жүргiзiлген зерттеу жұмыстарында анықталды, сол жылдары макрозообентостың не бары 4 түрi тiркелдi

Едiлсор көлiнiң макрозообентос қауымдастықтарының көрсеткiштерi бойынша заманауи мәлiмет алу мақсатында 2025 жылдың көктем мезгiлiнде гидробиологиялық зерттеу жұмыстары жүргiзiлдi.

Зерттеу жұмыстары жалпыға ортақ гидробиологиялық әдiстемелерге сәйкес жүргiзiлдi [12,13]. Сынамалар Экман-Бёрдж су түбiн тартқышы (дночерпатель) мен гидробиологиялық қырғыштың көмегiмен жүргiзiлдi.

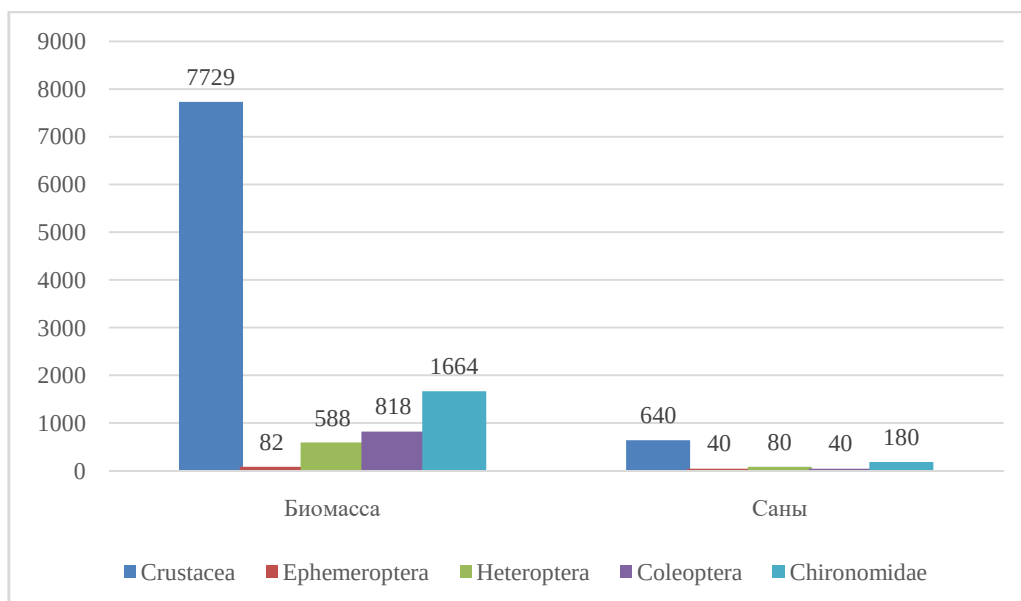
Макрозообентос организмдерiнiң түрлiк құрамын түрге дейiн анықтау Микромед MS-2-Zoom var. 2Cr, Levenhuk d740t 5.1 M. микроскоптарының көмегiмен жүргiзiлiп, арнайы нұсқаулықтар бойынша анықталды [14-20].

2025 жылы зообентос сынамалары шаянтәрiздiлер мен жәндiктердiң дернәсiлдерiнен тұрды. Су түбi омыртқасыздарының барлығы 7 таксоны анықталды, биомассасы мен санының негiзiн шаянтәрiздiлердiң өкiлдерi құрады. Таксондардың толық тiзiмi 1–Кестеде көрсетiлген.

Кесте 1. Едiлсор көлiнiң 2025 жылғы зообентос организмдерiнiң таксономиялық құрамы

№	Таксондар атауы	Ст. 1		Ст. 2		Ст. 3		Барлығы	
		саны дана/м²	биомасса мг/м²	саны дана/м²	биомасса мг/м²	саны дана/м²	биомасса мг/м²	саны дана/м²	биомасса мг/м²
Шаянтәрізділер									
1	<i>Paramysis lacustris</i> (Czerniavsky, 1882)	240	2682					80	2682
2	<i>Turkogammarus aralensis</i> (Uljanin, 1874)	120	1448	600	5244	960	8448	560	5047
Біркүндіктер									
3	<i>Caenis horaria</i> (L., 1758)	40	82					40	82
Жартылай қаттықанаттылар									
4	<i>Sigara striata</i> (L., 1758)			80	588			80	588
Қаттықанатлылар									
5	<i>Berosus (Enoplurus) frontifoveatus</i> (Kuwert, 1888)			40	818			40	818
Хирономидтер									
6	<i>Glyptotendipes paripes</i> (Edwards, 1929)	80	840			120	1368	100	1104
7	<i>Saetheria</i> sp. (Jackson, 1977)	80	560					80	560
Барлығы		560	5612	720	6650	1080	9816	787	7359

Биомасса мен саны бойынша жоғары көрсеткіштерді шаянтәрізділерде тіркелді, әсіресе *Turkogammarus aralensis* (Uljanin, 1874) ерекше атап өтуге болады. Еділсор көлінің 2025 жылдағы су түбі омыртқасыздарының орташа саны 787 дана/м², биомассасы 7,4 г/м² құрады (сурет 2).



2 - сурет.

Биомасса көрсеткіштері негізінде Коловертное көлінің азықтық базасының көлемі орташа деңгейіне және бета-мезотрофты суқоймалар түріне сәйкес келді.

Қорытынды

Қорыта айтқанда, 2025 жылдың көктемінде жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша Еділсор көлінің су түбі омыртқасыздарының қазіргі жағдайы анықталды. Барлығы 7 таксон тіркеліп, олардың ішінде шаянтәрізділер мен жәндіктердің дернәсілдері сандық және биомасса көрсеткіштері бойынша басым болды. Су түбі омыртқасыздарының орташа саны 787 дана/м², ал биомассасы 7,4 г/м² құрады. Әдеби деректермен салыстырғанда, соңғы жылдары Еділсор көлінің макрозообентос қауымдастықтарының биоалуантүрлілігі төмендегені байқалады. Бұл антропогендік факторлардың әсері мен көлдің абиотикалық жағдайларының өзгеруіне байланысты болуы мүмкін. Алынған нәтижелер Еділсор көлінің экожүйелік жағдайын бағалау, биоалуантүрлілікті сақтау және су экожүйелерінің мониторингін жетілдіру үшін маңызды ғылыми деректер болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) Петренко А.З. «Природно – ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно – Казахстанской области», г.Уральск, 1998 г.
- 2) Ахмеденов, К.М. Природа Западного Казахстана: объекты природного наследия: Монография / К.М. Ахмеденов. – Уральск: РИЦ ЗКГУ им. М. Утемисова, 2019. – 250 с.
- 3) Абакумов, В. А. Зообентос в системе контроля качества вод / В. А. Абакумов, О. В. Качалова // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям: тр. всесоюз. конф. (Москва, 1978). – Л.: Гидрометеиздат., 1981. - С. 5-12.
- 4) Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986. - с. 286-348.
- 5) Минсаринова Б.Қ., Есжанов Б.Е. «Жалпы гидробиология», Алматы 2016. – 40 – 43 б.
- 6) Оценка состояния запасов промысловых стад рыб и биологическое обоснование общих допустимых уловов на водоемах областного значения. Раздел: водоемы Западно-Казахстанской области // Отчет о научно-исследовательской работе. – Уральск: ЗКФ НИЦ РХ, 2006. – 157 с.
- 7) Кабдулова, Г.А. Рельеф, геология и полезные ископаемые / Г.А. Кабдулова // Природа, населения и хозяйство Западно-Казахстанской области. – Уральск: ЗКГУ, 1998. – С. 27-41.
- 8) Сарманов, А.Е. Оценка кормовой базы водоемов Западно-Казахстанской области по показателям донных беспозвоночных / А.Е. Сарманов, Е.С. Султанов, Н.Х. Сергалиев, М.Г. Какишев, Г.Б. Абулгазиева, Д.А. Аскарлова // Естественные и технические науки №6 (169). – М., 2022. – С. 84-91.
- 9) Сарманов А. Е. и др. Таксономический состав и количественные показатели макрозообентоса ряда водоемов западно-казахстанской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2021. – №. 3. – С. 35-46.

- 10) Пилин Д.В., Оськина А.А. Фауна сообществ зообентоса Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы (Северо-Западный Казахстан) // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. - Саратов: 2017. – Вып. 14. - С. 30-34.
- 11) Sarmanov A. et al. Salinisation effects on benthic invertebrate assemblages in shallow lakes in arid and semiarid climate zones //Scientific Reports. – 2024. – Т. 14. – №. 1. – С. 30622.
- 12) Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. - М.: Наука, 1975. – 240 с.
- 13) Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.
- 14) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т 1. Низшие беспозвоночные // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 1994. – 394 с.
- 15) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные // Алексеев В.Р. (ред.). СПб.: Наука, 1995. Т. 2. 628 с.
- 16) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). СПб.: ЗИН РАН, 1997. 439 с.
- 17) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т 4. Двукрылые насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 2000. – 997 с.
- 18) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т 5. Высшие насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 2001. – 836 с.
- 19) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Моллюски, Полихеты, Немертины // Цалолихин С.Я. (ред.). СПб.: Наука, 2004. Т. 6. 528 с.
- 20) Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР // Кутиковой Л. А., Старобогатова Я. И. (ред.). – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

ӘОЖ 574.2

АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЕРЕКШЕ ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАР

Қарагойшин Ж.М.¹ - биология ғылымдарының кандидаты, доцент
Болатова Қ.Б.² – аға оқытушы

¹Л.Н. Гумилев атындағы Евразия ұлттық университеті, Астана қ.

²М.Өтемісов атындағы Батыс қазақстан университеті
k.zhashaiyr@mail.ru

Ақмола облысы Қазақстанның солтүстігінде орналасқан табиғи ресурстарға бай аймақтардың бірі. Бұл өңірдің табиғи байлықтарының ерекше бөлігін — жануарлар дүниесі мен өсімдіктер әлемі құрайды. Табиғи ландшафтардың әртүрлілігі, орманды-дала белдеуі мен дала экожүйесінің үйлесуі аймақтың биологиялық әртүрлілігін арттырып, табиғи байлықтардың сақталуы үшін ерекше жағдай жасайды. Осы байлықтарды қорғау және табиғи экожүйелерді сақтау мақсатында Ақмола облысының аумағында бірнеше ерекше қорғалатын табиғи аумақтар (ЕҚТА) құрылған [1, 2].

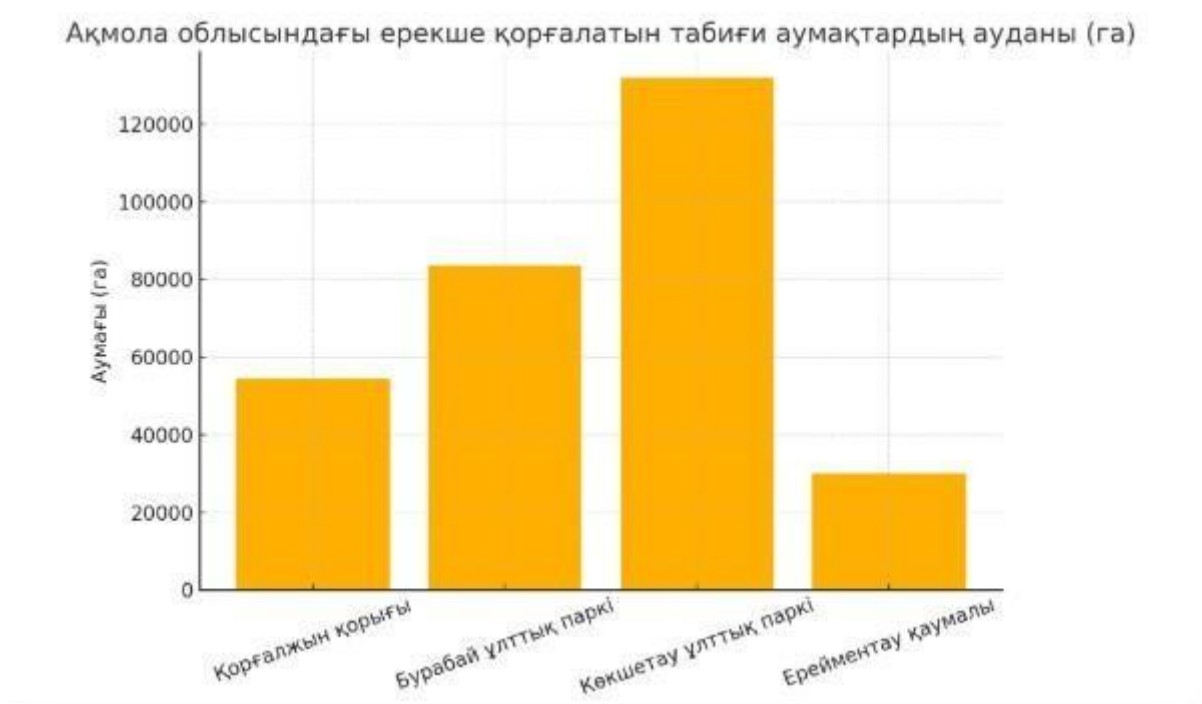
Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар — бұл табиғи кешендерді, экожүйелерді және сирек кездесетін жануарлар мен өсімдіктерді қорғау, сондай-ақ ғылыми-зерттеу және экологиялық ағарту жұмыстарын жүргізу үшін мемлекет тарапынан арнайы құрылған. Қазақстан Республикасының «Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы» заңы бойынша мұндай аумақтар табиғаттың ерекше қорғауға алынған аймақтары болып саналады [3, 4, 5].

Кесте 1 және сурет 1-де көрсетілгендей, Ақмола облысында қазіргі уақытта төрт ірі ерекше қорғалатын табиғи аумақ бар. Олар: Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы, Бурабай ұлттық табиғи паркі, Көкшетау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі және Ерейментау мемлекеттік табиғи қаумалы. Бұл аумақтар экологиялық тұрғыдан ғана емес, ғылыми және мәдени-танымдық маңыздылығы жағынан да ерекше орын алады. Әрбір қорық пен ұлттық парктің өзіне тән табиғи ерекшеліктері, жануарлар дүниесінің түрлік құрамы және экологиялық маңызы бар [6,7,8].

Кесте 1. Ерекше қорғалатын аумақтардың сипаттамасы [10]

№	Ерекше қорғалатын аумақтың атауы	Орналасқан жері	Аумағы (га)	Құрылған жылы
1	Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы	Целиноград ауданы, Қорғалжын ауданы	54 315	1968
2	Бурабай ұлттық табиғи паркі	Бурабай ауданы	83 511	2000

3	Көкшетау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі	Щучинск-Бурабай курорттық аймағы	132 000	1996
4	Ерейментау мемлекеттік табиғи қаумалы	Ерейментау ауданы	30 000	1983



Сурет 1. Ақмола облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың ауданы (га) [10].

Ақмола облысындағы ең ірі және халықаралық деңгейде танылған ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың бірі — Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы. Бұл қорық 1968 жылы құрылған және қазіргі уақытта оның аумағы 54 315 гектарды құрайды. Қорғалжын қорығы Целиноград және Қорғалжын аудандарының аумағында орналасқан.

Қорықтың басты ерекшелігі — Теңіз-Қорғалжын көлдер жүйесі болып табылады. Бұл табиғи су айдындары әлемдік маңызы бар сулы-батпақты экожүйелер қатарына жатады және ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік табиғи мұралар тізіміне енгізілген. Бұл аймақ сирек кездесетін және жойылып кету қаупі бар құстардың мекені ретінде белгілі. Әсіресе қоқиқаздың (*Phoenicopiterus roseus*) ұя салатын негізгі орны болып табылады. Сонымен қатар бұл жерде бұйра бірқазан, ақбас тырна, сұңқылдақ аққу сияқты Қызыл кітапқа енген құстар да тіршілік етеді [9].

Қорғалжын қорығы жануарлар дүниесіне өте бай және алуан түрлі. Мұнда дала жануарлары, суда мекендейтін құстар мен балықтар, жорғалаушылар мен қосмекенділер кең таралған. Қорықтың негізгі міндеттерінің бірі — осы табиғи байлықтарды сақтау және экологиялық тепе- теңдікті қорғау болып табылады [10].

Келесі ерекше қорғалатын табиғи аумақ — Бурабай ұлттық табиғи паркі. Бұл парк 2000 жылы құрылған және Бурабай ауданының аумағында орналасқан. Парк аумағы 83 511 гектарды құрайды.

Бурабай ұлттық паркі Қазақстанның ең танымал табиғи-туристік аймақтарының бірі болып саналады. Бұл аймақ өзінің ерекше табиғи ландшафттарымен, орманды алқаптарымен, тауларымен және көлдерімен ерекшеленеді. Парк аумағында бұлан, қабан, түлкі, сілеусін сияқты аңдар, сондай-ақ әртүрлі құстар мен жәндіктер мекендейді. Сонымен қатар парк өсімдіктер дүниесінің бай алуантүрлілігімен де ерекше.

Көкшетау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі — Ақмола облысының аумағындағы ең үлкен ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың бірі. Бұл парк 1996 жылы құрылған және оның жалпы аумағы 132 000 гектарды құрайды. Көкшетау ұлттық паркі Щучинск-Бурабай курорттық аймағында орналасқан және Ақмола мен Солтүстік Қазақстан облыстарының аумағына кіретін табиғи ландшафттардың ерекше үлгісі болып табылады.

Парк аумағы орманды-дала экожүйесіне тән табиғи ерекшеліктерімен сипатталады. Мұнда орман алқаптары, көлдер, таулы аймақтар мен ашық далалық кеңістіктер үйлесімді орналасқан. Жануарлар дүниесіне өте бай және алуан түрлі. Көкшетау ұлттық паркі аумағында қоңыр аю (*Ursus arctos*), бұлан

(Alces alces), қабан (Sus scrofa), борсық (Meles meles), түлкі (Vulpes vulpes), қасқыр (Canis lupus) сияқты аңдар тіршілік етеді.

Сондай-ақ бұл парк аумағында құстардың көптеген түрлері мекендейді. Олардың арасында Қызыл кітапқа енген сирек кездесетін құстар да бар. Мысалы, ақбас тырна, дала қыраны, сұңқар сияқты құстар парк аумағында жиі кездеседі. Табиғи ресурстарды қорғау және экожүйені сақтау мақсатында парк аумағында экологиялық мониторинг пен ғылыми зерттеулер тұрақты түрде жүргізіледі.

Ерейментау мемлекеттік табиғи қаумалы — Ақмола облысының Ерейментау ауданында орналасқан ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың бірі. Бұл табиғи қаумал 1983 жылы құрылған және оның аумағы 30 000 гектарды құрайды. Ерейментау қаумалы дала аймағының жануарлар дүниесін қорғау және сақтау мақсатында құрылған.

Бұл аумақта негізінен дала жануарлары мен өсімдіктері кең таралған. Мұнда сайғақ (Saiga tatarica), дала түлкісі — қарсақ (Vulpes corsac), дала күзені, қоян сияқты аңдар мекендейді. Сонымен қатар көптеген дала құстарының түрлері де кездеседі.

Жоғарыда келтірілген мәліметтер мен диаграммаларға сүйене отырып, Ақмола облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың өңір экожүйесін сақтаудағы рөлі өте жоғары екенін байқауға болады. Аумағы жағынан ең үлкен табиғи аймақ — Көкшетау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі. Бұл парк жалпы аумақтың 42%-ын құрайды және орманды-дала экожүйесін қорғауда шешуші маңызға ие.

Екінші орында — Бурабай ұлттық табиғи паркі орналасқан. Оның аумағы 26,6%-ды құрайды. Бұл аймақ еліміздегі ең танымал туристік табиғи кешендердің бірі ретінде танылған. Табиғи сұлулығы мен бай жануарлар дүниесі бұл парктің экологиялық және экономикалық әлеуетін арттырады.

Үшінші орынды — Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы алып отыр. Оның үлесі 17,3%. Бұл қорық халықаралық деңгейде танылған бірегей сулы- батпақты экожүйе болып табылады. Қоқиғаз сияқты сирек кездесетін құстардың ұя салатын басты орны осы аумақта орналасқан.

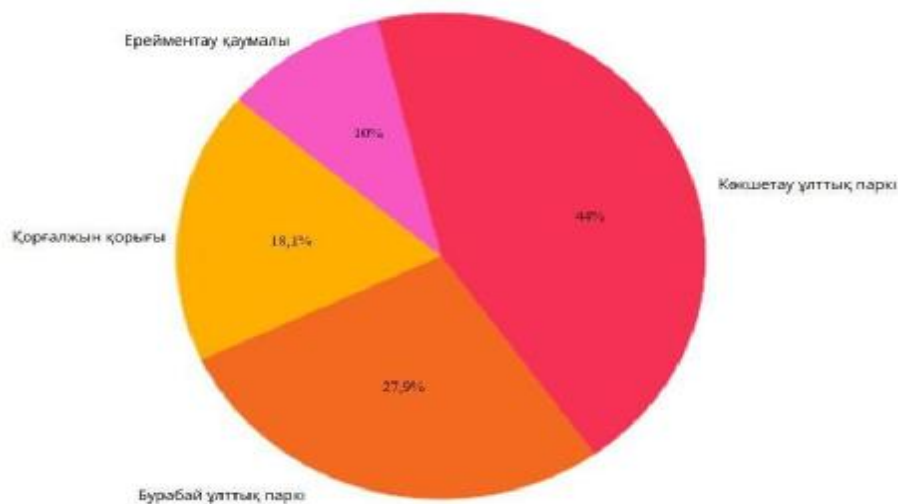
Төртінші орында — Ерейментау мемлекеттік табиғи қаумалы тұр. Оның үлесі 9,6%-ды құрайды. Дала жануарларын қорғауға бағытталған бұл табиғи қаумалдың экологиялық маңызы жоғары болғанымен, аумағы салыстырмалы түрде шағын [11].

Осы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың барлығы да өздерінің табиғи, экологиялық, ғылыми және мәдени маңыздылығымен ерекшеленеді. Әр аумақтың жеке экожүйесі бар және жануарлар дүниесінің әртүрлі өкілдері мекендейді. Бұл табиғи аймақтар Ақмола облысының биологиялық әртүрлілігін сақтауда негізгі экологиялық тіректер болып табылады.

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың тиімді жұмыс істеуі үшін келесі маңызды міндеттерді шешу қажет:

- табиғи ресурстарды заңсыз пайдаланумен күресу;
- табиғи экожүйелердің бұзылуына жол бермеу;
- қорықтар мен ұлттық парктер аумағында экотуризмді дамыту;
- табиғатты қорғау шараларын заманауи технологиялармен қамтамасыз ету;
- ғылыми-зерттеу жұмыстарын күшейту;
- жергілікті халықты табиғатты қорғау жұмыстарына белсенді тарту [12].

Ақмола облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтар табиғи байлықты сақтаудың ең тиімді үлгісі болып табылады (Сурет 2). Табиғатты қорғау жұмыстарының жүйелі жүргізілуі мен ерекше қорғалатын аймақтардың қызметін жетілдіру — өңірдің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің басты шарттарының бірі.



Сурет 2. Ақмола облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың үлесі [12].

Ақмола облысындағы ерекше қорғалатын табиғи аумақтар — бұл өңірдің экологиялық тірегі ғана емес, сонымен қатар Қазақстандағы экожүйелердің репрезентативті үлгілері. Әрбір қорық пен ұлттық парк белгілі бір табиғи аймақты қорғау міндетін атқара отырып, сол аймақтың жануарлар мен өсімдіктер дүниесінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Қорғалжын мемлекеттік қорығы мен Бурабай ұлттық паркі — функциясы жағынан ұқсас болғанымен, табиғи жағдайлары мен экожүйелік қызметтері бойынша елеулі айырмашылықтарға ие.

Қорғалжын қорығы — бұл бірегей сулы-батпақты экожүйе, ал Бурабай — орманды-таулы және көлдік табиғи кешен. Қорғалжын аумағында су құстарының көптүрлілігі ерекше байқалса, Бурабайда сүтқоректілер мен орман құстары басым. Сонымен қатар, Қорғалжын — халықаралық маңызы бар орнитологиялық резерват, ал Бурабай — туризм мен экологиялық білім беруге бағытталған көпфункционалды парк.

Мысалы, Қорғалжын қорықтарының аумағында бір ғана Теңіз көлінің айналасына жыл сайын 300 мыңға жуық құс ұшып келіп, ұя салады. Бұл маусымдық көші-қонға тән құбылыс — аймақтың экожүйелік қызметінің тиімділігін көрсететін маңызды биоиндикатор [2].

Салыстыра қарағанда, Көкшетау ұлттық паркі — ең ірі аумақты алып жатқан табиғи кешен. Бұл парктің аумағы Бурабайдан шамамен 1,5 есе үлкен. Алайда Көкшетау ұлттық паркіне деген туристік сұраныс Бурабаймен салыстырғанда әлдеқайда төмен. Бұл экотуризмді дамыту әлеуетінің толық пайдаланылмауын көрсетеді. Сондықтан Көкшетау паркі үшін арнайы экологиялық маршруттар мен инфрақұрылымдық шешімдер қажет.

Ерейментау қаумалының тағы бір ерекшелігі — далалық жануарлар популяциясын қорғауға бағытталған мақсаттылығы. Бұл аймақ арқылы бұрын сайғақтың миграциялық жолдары өткен. Қазіргі кезде сайғақтың саны күрт төмендегенімен, қаумал аумағы бұл аңның табиғи мекен етуін қалпына келтіруге әлеуеті бар.

Мәселені тереңірек түсіну үшін ерекше қорғалатын аумақтарды тиімді басқарудың кейбір шетелдік үлгілеріне жүгінуге болады. Мысалы:

- Финляндияда ұлттық парктер арнайы цифрлық бақылау жүйесімен жабдықталған;
 - Германияда қорғалатын аумақтарда жергілікті қауымдастықтармен келісім арқылы пайдалануға болатын зоналар белгіленген;
 - Канадада ерекше қорғалатын аймақтардағы аборигендер құқықтары мен табиғатты қорғау міндеттері ұштастырылады.
- Осы тәжірибелер негізінде Ақмола облысында да келесі қадамдар ұсынылады:
- әрбір қорық пен парктің экожүйелік рөлін картаға түсіру және бағалау;
 - жануарлар қозғалысын бақылау үшін GPS-иерацияланған технологияларды енгізу;
 - экологиялық ағарту орталықтарын құру және жергілікті халықты тұрақты қорғау жобаларына тарту;
 - ЕҚТА (ерекше қорғалатын табиғи аумақ) менеджментінің тиімділігін арттыру үшін біртұтас цифрлық платформа құру.

Әдебиеттер

- 1) Қазақстан Республикасының Ұлттық атласы. – Алматы: Тұран-Экспресс, 2010. – 312 б.
- 2) Қорғалжын мемлекеттік табиғи қорығы: Энциклопедиялық анықтамалық. – Астана: 2021. – 144 б.
- 3) Хабиров С.Е. Қазақстан флорасы мен фаунасының биоалуантүрлілігі. – Алматы: Экос, 2021. – 256 б.
- 4) ҚР Қызыл кітабы. Жануарлар дүниесі. – Алматы: Ғылым, 2010. – 320 б.
- 5) Ермекбаев Қ.Т. Ақмола өңірінің жануарлар әлемі. – Көкшетау: Фолиант, 2022. – 176 б.
- 6) ЮНЕСКО. Теңіз-Қорғалжын биоалуантүрлілік аймағының жағдайы. – Париж: UNESCO, 2021. – 120 б.
- 7) Қазақстан биоалуантүрлілікті сақтау ассоциациясы (АСБК). Қазақстанның сирек жануарлары туралы мәліметтер. – Алматы, 2022. – 78 б.
- 8) Ақмола облысының ерекше қорғалатын аумақтары. – Көкшетау: Туризм және экология басқармасы, 2022. – 90 б.
- 9) Тениз-Қорғалжын көл жүйесінің биологиясы. – Көкшетау: Бурабай баспасы, 2021. – 148 б.
- 10) Қазақстандағы экотуризмді дамыту стратегиясы. – Астана: ҚР Туризм және спорт министрлігі, 2023. – 104 б.
- 11) Бурабай ұлттық табиғи паркі. – Көкшетау: Ұлттық парктер ассоциациясы, 2022. – 116 б.
- 12) Асанов Б.М. Орнитология: Қазақстан құстары. – Алматы: Ғылым, 2019. – 260 б.

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND CORROSION INHIBITION PROPERTIES OF AQUEOUS EXTRACT OF *PRUNUS ARMENIACA* LEAVES FOR D16T ALUMINUM ALLOY IN 3% NaCl SOLUTION

Akatyev N.V. - candidate of chemical sciences, senior lecturer,

Serikkaliyeva A.A. – 2nd year master's student,

Maksotova A.E. – 2nd year master's student

M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

n.akatyev.science@gmail.com, aidaaidarhan@mail.ru, altin99_22@mail.ru

Prunus armeniaca L. (*Rosaceae*) is an important medicinal edible plant species, commonly known as “apricot”. Apricot is one of the most delicious and commercially traded fruits in the world [1]. *P. armeniaca* L. leaves are rich in polyphenols, such as hydroxycinnamic acids and flavonols, which contribute to their strong antioxidant potential. These compounds help in scavenging free radicals and reducing oxidative stress, making them valuable for nutraceutical and pharmaceutical applications [2]. The leaves of apricot trees are known to contain bioactive compounds such as flavonoids (quercetin, kaempferol), phenolic acids (gallic, chlorogenic), tannins, saponins, and organic acids, which exhibit strong antioxidant and metal-chelating properties. The phenolic and carotenoid profiles of *P. armeniaca* L. change during maturation, offering potential for their use as bioactive ingredients in the food and cosmetics industries [3].

Recently, the active compounds extracted from the roots, stems, leaves, flowers, and fruits of plants as environmentally sustainable corrosion inhibitors have become one of the research hotspots. In general, these plant extracts contain organic compounds bearing heteroatoms (N, O, P, S, etc.), conjugated double bonds, aromatic moieties, and electronegative groups. These active compounds can be effectively adsorbed on the metal surface. Plant extracts are an ideal alternative to replace expensive and toxic traditional corrosion inhibitors [4].

Therefore, the main objective of this study is to investigate the effectiveness of aqueous extracts of *P. armeniaca* L. leaves as an environmentally friendly corrosion inhibitor for D16T aluminum alloy in 3% NaCl solution.

Materials and methods.

Fresh *P. armeniaca* L. leaves were collected from their native habitats. The plant material was washed thoroughly with tap water and double-distilled water and then kept in a dark shaded place to remove all moisture. The dried samples were then ground in a stainless-steel mill, sieved through a 1.0 mm and stored at 4°C until further use.



Figure 1. Apricot (*Prunus armeniaca*)

Determination of total phenolic content (TPC).

TPC was determined using the Folin-Ciocalteu [5] reagent at 760 nm against a blank using the gallic acid calibration curve (0-100 µg/ml; $y = 0.0497x + 0.0382$; $R^2 = 0.9993$) and expressed as milligrams of gallic acid equivalents (GAE) per g of dry sample weight (mgGAE/g).

Determination of total flavonoid content (TFC).

TFC was photometrically determined with aluminum chloride [6] using quercetin as a standard at 510 nm. TFC was calculated using a quercetin calibration curve ($y = 0.0534x + 0.0508$, $R^2 = 0.9994$) and expressed as mg quercetin equivalents (QE) per g extract (mgQE/g).

Determination of total tannin content (TTC).

TTC was determined using the Folin-Ciocalteu assay at 725 nm against a blank [7] using a gallic acid calibration curve (0-100 µg/ml; $y = 0.0285x + 0.0647$; $R^2 = 0.9997$) and expressed as mgGAE/g.

The preparation of extracts, weight loss (gravimetric) assay, and electrochemical measurements were carried out as we previously reported [8].

Result and discussion

Phytochemical composition

To identify bioactive compounds with potential corrosion-inhibiting properties, qualitative and quantitative analysis of the aqueous extract from *P. armeniaca* L. leaves were conducted. The results are presented in Table 1.

Table 1. Phytochemical composition of *P. armeniaca* L. leaves aqueous extracts.

Phytocomponent	Extraction yield	TPC	TTC	TFC	Carbohydrates	Reducing sugars	Alkaloids
Qualitative test*	-	FeCl ₃	Pb(OAc) ₂	Shinoda's test	Molish's test	Benedict's test	Dragendorff's test
	-	++	+	++	++	++	++
Quantitative analysis	176.20±8.90 mg/g	19.12±0.40 mgGAE/g	0.23±0.01 mgGAE/g	68.81±4.40 mgQE/g	-	-	-

*(-) - absence, (+)-low present, (++) – moderately present, (+++) – highly present.

Qualitative results were observed in standard chemical tests. They have demonstrated the presence of a wide range of plant constituents, including phenols, tannins, flavonoids, carbohydrates, alkaloids, and reducing sugars in significant amounts. Quantitative analysis revealed a high extraction yield of 176.20 ± 8.90 mg/g. The extract contained a significant amount of total phenols (19.12 ± 0.40 mgGAE/g), a moderate level of total flavonoids (68.81 ± 4.40 mgQE/g), and a low concentration of tannins (0.23 ± 0.01 mgGAE/g). The results of the phytochemical analysis clearly confirm the high potential of the studied extracts as corrosion inhibitors.

Weight loss assay.

Corrosion rate, inhibition efficiency, and Langmuir adsorption isotherms of *P. armeniaca* L. leaves aqueous extracts on the D16T aluminum alloy in 3% NaCl at different concentrations obtained from the weight loss assay are given in Fig. 2.

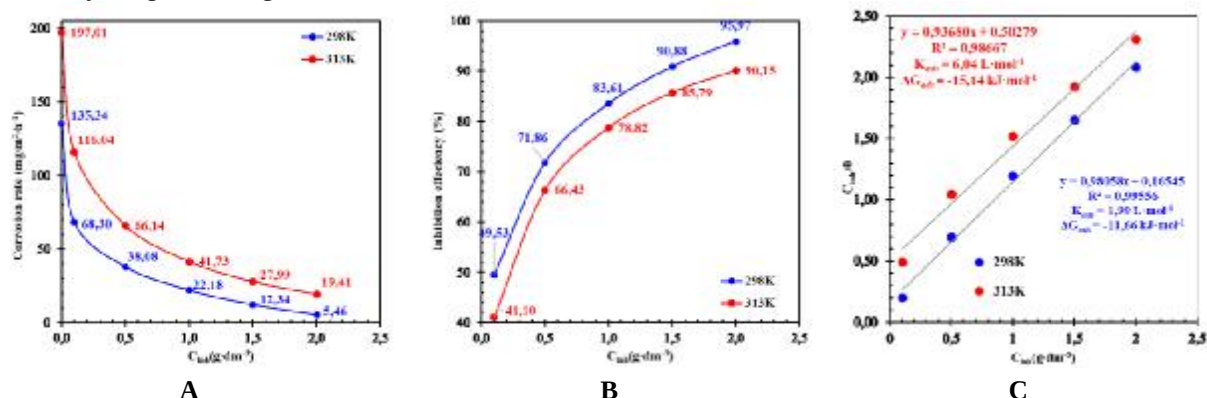


Figure 2. Corrosion rate (A), inhibition efficiency (B), and Langmuir adsorption isotherms (C) of *P. armeniaca* L. leaves aqueous extracts on the D16T aluminum alloy in 3% NaCl at different concentrations

The obtained results demonstrate that the addition of the inhibitor leads to a significant reduction in the corrosion rate of the aluminum alloy. As can be seen, the investigated extract demonstrates high IE for D16T aluminum alloy in 3% NaCl solution, up to 95.97% at the highest concentration of $2.0 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$. It is noteworthy that the protective effect decreases with increasing temperature. This can be attributed to the weakening of the adsorption bond between the inhibitor molecules and the metal surface, which is often indicative of a physisorption mechanism, which is less stable at higher temperatures. It is also shown that the corrosion rate and therefore the protective effect are highly dependent on the concentration of the inhibitor. The negative values of ΔG_{ads}^0 demonstrate the spontaneous nature of the absorption of *P. armeniaca* L. leaf extract onto the D16T aluminum alloy surface, with values above $-20 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ indicating that the process is physical in nature, involving electrostatic attraction between the inhibitor molecules. A rise in inhibitor concentration and temperature enhances the rate of adsorption-desorption dynamics, facilitating the development of a stable protective film on the metal surface.

Electrochemical experiment.

Results of electrochemical measurements are depicted in Fig. 3.

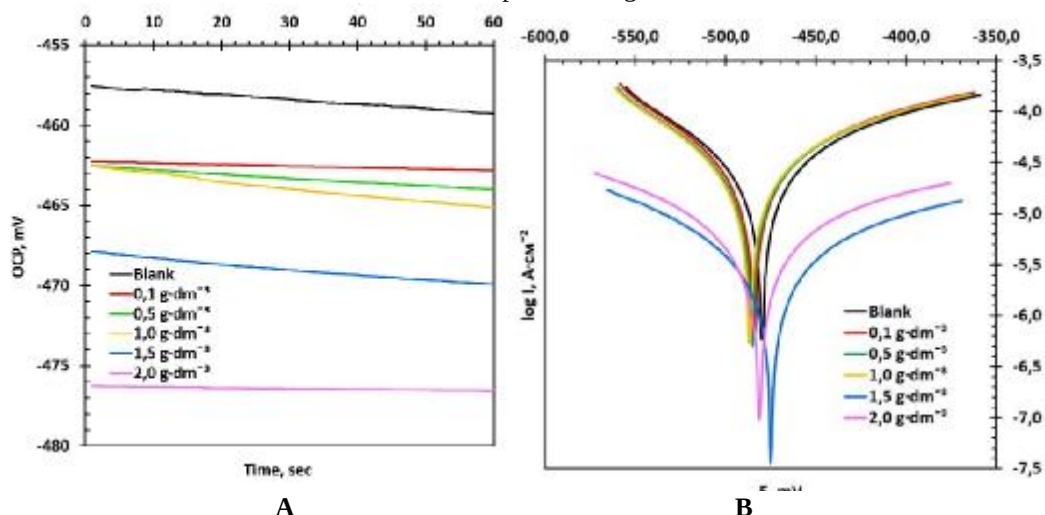


Figure 3. OCP vs time diagram (A) and Tafel polarization curves (B) for D16T aluminum alloy in 3% NaCl solution with and without of the aqueous extract of *P.armeniaca L.* leaves at room temperature

The electrochemical corrosion parameters of D16T aluminum alloy in 3% NaCl in the absence and presence of different concentrations of aqueous extract of *P. armeniaca L.* leaves at room temperature obtained from electrochemical measurements are given in Table 3.

Table 3. The electrochemical corrosion parameters of D16T aluminum alloy in 3% NaCl in the absence and presence of different concentrations of aqueous extract of *P. armeniaca L.* leaves at room temperature

Concentration, $\text{g}\cdot\text{dm}^{-3}$	$-E_{\text{corr}}$, mV	J_{corr} , $\text{A}\cdot\text{cm}^{-2}$	$ b_a $, $\text{mV}\cdot\text{dec}^{-1}$	$ b_c $, $\text{mV}\cdot\text{dec}^{-1}$	R_p , Ω
0,0	479,74	$1,54\cdot 10^{-5}$	80,48	67,62	10,35
0,1	484,18	$1,09\cdot 10^{-5}$	57,05	49,47	15,47
0,5	485,32	$1,18\cdot 10^{-5}$	62,21	54,83	18,65
1,0	486,65	$8,21\cdot 10^{-6}$	46,95	40,93	21,56
1,5	474,61	$1,51\cdot 10^{-6}$	70,50	65,79	57,70
2,0	480,98	$1,82\cdot 10^{-6}$	57,08	50,81	84,04

The corrosion current density (j_{corr}) values are significantly lower in the presence of the extract compared to the blank solution, indicating that the aqueous extract of *P.armeniaca L.* leaves effectively protects the metal surface against corrosion damage. The shift of electrochemical potential clearly indicates a notable decrease with increasing inhibitor concentration, confirming the inhibitive action of the plant extract. The polarization resistance values increase markedly with the addition of the extract, supporting the assumption that a protective film is formed on the aluminum surface, thereby reducing corrosion damage. In addition, both the cathodic and anodic slopes of the polarization curves shift in the presence of the inhibitor, which indicates that the extract acts as a mixed-type inhibitor by retarding both anodic metal dissolution and cathodic hydrogen evolution reactions. However, the shifts of the cathodic Tafel slope ($|b_c|$) are generally greater than those of the anodic branch ($|b_a|$), suggesting that the cathodic reaction is more strongly suppressed than the anodic process.

It should be concluded that plant extracts rich in phytochemicals are the most promising candidates for eco-friendly corrosion inhibitors. In this work, using the example of *P.armeniaca L.* leaves aqueous extract, high protection efficacy was demonstrated for aluminium alloys in chloride media. Phytochemical, gravimetric and electrochemical tests clearly demonstrated their potential for the development of green corrosion inhibitors for efficient industrial applications and metal protection.

References

- 1) Maksotova, A., Issagat, R., Nurzhanova, D. & Akatyev, N. Comparative Cross-Species Evaluation of the Phytochemical Composition and Functional Properties of the Main Fruit and Berry Crops Leaves of the Rosaceae Family. Eur J Biol. 2025; 84(1): 72-86. DOI: 10.26650/EurJBiol.2025.1634853.

- 2) Lazarevic V. et al. Relations between economic well-being, family support, community attachment, and life satisfaction among LGBQ adults // Journal of Family and Economic Issues. – 2016. – Т. 37. – С. 594-606.
- 3) Савинич Е. А., Матвеева Р. Н. Изменчивость показателей однолетних клонов абрикоса обыкновенного разных сортов в условиях Шушенского района Красноярского края // Леса России и хозяйство в них. – 2025. – №. 1 (92). – С. 36-43.
- 4) Zhang X., Tan B., Li W. Plant extracts as environmentally sustainable corrosion inhibitors I //Eco-Friendly Corrosion Inhibitors. – Elsevier, 2022. – С. 263-282.
- 5) Джусупова Р. А. и др. Фитохимический состав и антиоксидантные свойства одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale* L.), произрастающего в Западно-казахстанской области //of kazakhstan. – С. 8.
- 6) Суюнғалиева Д. Фитохимический анализ подорожника большого (*Plantago major* L.), произрастающего в экосистеме Западно-Казахстанской области // Вестник ЗКУ. – 2023. – Т. 89. – №. 1. – С. 19-19.
- 7) CI K. C., Indira G. Quantitative estimation of total phenolic, flavonoid, tannin and chlorophyll content of leaves of *Strobilanthes Kunthiana* (Neelakurinji) // J. Med. Plants. – 2016. – Т. 4. – №. 4. – С. 282-286.
- 8) Акатъев Н. В. и др. Черная смородина (*ribes nigrum*) из Западного казахстана – новый природный экологически чистый ингибитор коррозии углеродистой стали // Вестник Университета Шакарима. Серия технические науки. – 2024. – Т. 1. – №. 2 (14). – С. 390-401.

УДК 504.05:628.472(574)

ПОЛИГОНЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПОЧВЫ

Курманбаева А.С. – к.б.н., ассоциированный профессор

Богапов И.М. - PhD доктор

Бельгибаева А.С. – к.э.н., ассоциированный профессор

Кокишетауский университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокишетау

aygul6868@mail.ru, ibogapov@shokan.edu.kz, anar.belqibayeva@gmail.com

Аннотация. В статье представлен аналитический обзор состояния полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) Акмолинской области и их возможного влияния на почвенные ресурсы. В регионе эксплуатируется 249 полигонов, переработка отходов составляет менее 2 % от общего объема, что усиливает риски миграции загрязняющих веществ в почвенную среду. Дана характеристика типов почв по районам области. Преобладающими типами почв являются черноземы (обыкновенные и южные) и темно-каштановые почвы. Повсеместно встречаются солонцы. Уязвимость этих почв к загрязнению варьирует в зависимости от физико-химических свойств и гидрологического режима. В качестве решения предлагается программа по мониторингу загрязнения прилегающих к полигонам почв, созданию базы данных, цифровому картированию и разработке моделей экологических рисков.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, полигоны, почвенное загрязнение, Акмолинская область, экологические риски

Введение

Проблема накопления и утилизации твердых бытовых отходов (ТБО) приобретает актуальность на фоне роста населения, урбанизации и увеличения объемов потребления [1, 2, 3]. Одним из главных последствий неэффективного обращения с ТБО является загрязнение окружающей среды, особенно почвенного покрова, который выполняет множество жизненно важных функций – от обеспечения продуктивности агроценозов до фильтрации загрязняющих веществ и поддержания биоразнообразия [4]. Целью публикации является формирование обобщенной картины экологических рисков, связанных с полигонами ТБО, а также определение направлений для последующего изучения и природоохранных мероприятий.

Материалы и методы

Исследование основано на сборе, систематизации и интерпретации статистических и агроклиматических данных. В работе использованы официальные статистические материалы Комитета по статистике Республики Казахстан (<https://stat.gov.kz>), включая отчеты по накоплению и переработке твердых бытовых отходов (ТБО) в разрезе регионов за 2024 год. Почвенно-географический анализ

проведен на основе почвенных карт и обобщенных агроэкологических описаний территорий. Для каждого района Акмолинской области определены преобладающие типы почв и их основные характеристики.

Результаты и их обсуждение

1. Твердые бытовые отходы и экологические риски загрязнения почв

Акмолинская область, расположенная в северной части Казахстана, характеризуется развитой аграрной деятельностью и резко-континентальным климатом, что обуславливает уязвимость почв региона к антропогенному воздействию. В области эксплуатируются 249 полигонов для захоронения ТБО, из которых 225 не имеют разрешительных документов [5]. Объемы переработки твердых бытовых отходов в Акмолинской области остаются крайне незначительными. По статистическим данным [6] в 2024 году из 141 тыс. тонн поступивших отходов, на переработку было направлено 1 272 тонны, что составляет менее 2 %, объем отсортированных отходов превысил 40 тыс. тонн (рисунок 1).

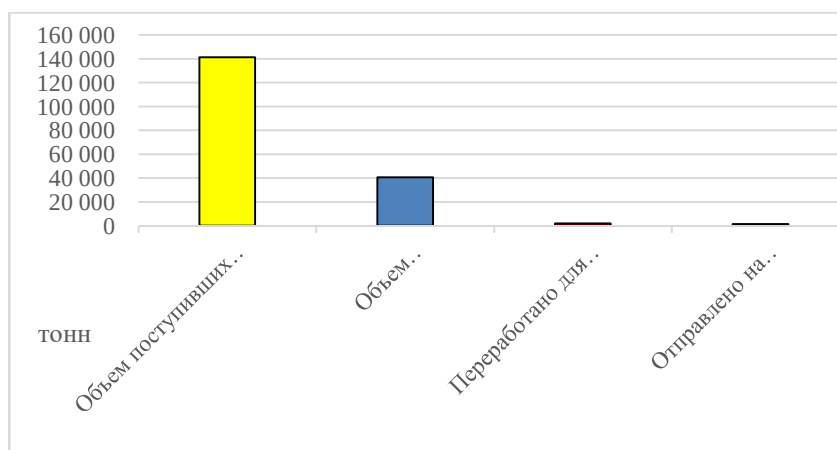


Рисунок 1 – Обращение с ТБО в Акмолинской области (2024 г)

Размещение полигонов ТБО сопровождается риском миграции загрязняющих веществ – тяжелых металлов, токсикантов и других вредных веществ в почвенный слой через фильтрат, пыль и поверхностный сток [7]. Фильтрат, образующийся на полигонах ТБО, представляет собой сложную по составу смесь загрязняющих веществ, обладающих различными физико-химическими свойствами и способных оказывать длительное воздействие на окружающую среду. Основные компоненты фильтрата включают органические соединения, такие как летучие органические вещества: бензол, толуол, этилбензол, ксилол, полициклические ароматические углеводороды, а также хлорорганические растворители, характеризующиеся высокой токсичностью, подвижностью и устойчивостью в природных условиях [8, 9]. Помимо этого, в фильтрате могут содержаться тяжелые металлы: свинец, кадмий, ртуть, цинк, мышьяк, способные к биоаккумуляции и миграции в почвенную среду. Их растворимые формы активно усваиваются растениями, что способствует включению тяжелых металлов в пищевые цепи, а некоторые металлы, как, например, ртуть, могут образовывать высокотоксичные соединения, такие как метилртуть [10]. В фильтрате выявляют содержание избыточного количества азота и фосфора (в виде аммония, нитратов и фосфатов), что повышает риск эвтрофикации водоемов, а наличие патогенных микроорганизмов (бактерий, вирусов и паразитов) представляет потенциальную санитарно-эпидемиологическую угрозу [11]. Дополнительные параметры, такие как pH, соленость, электропроводность, устойчивость к разложению и высокая подвижность компонентов, усиливают экологическую опасность фильтрата.

2. Почвенная характеристика районов Акмолинской области

Территория Акмолинской области охватывает две широтные почвенные зоны: 1) степная зона с тремя подзонами (умеренно-увлажненных степей на черноземах обыкновенных и сопутствующих им почвах; умеренно-засушливых степей на черноземах южных и сопутствующих им почвах; сухих степей на темно-каштановых, включая малогумусные (средне-каштановые), и им сопутствующих почвах; 2) пустынно-степная (полупустынная) зона на светло-каштановых и сопутствующих им почвах [13]. Почвенный покров Акмолинской области отличается высокой мозаичностью, обусловленной разнообразием рельефа, климатических условий и степени увлажнения (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристика почв Акмолинской области

Район	Типы почв
Аккольский	Черноземы обыкновенные (нормальные, малоразвитые, неполноразвитые щелочные); черноземы южные (нормальные, карбонатные, малоразвитые,

	неполноразвитые щебнистые); темно-каштановые (солонцеватые); солонцы; луговые
Аршалынский	Темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые)
Астраханский	Черноземы южные; темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); луговые, лугово-каштановые, солонцы
Атбасарский	Черноземы южные (карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); темно-каштановые (нормальные, карбонатные, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); средне-каштановые (малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); лугово-черноземные, луговые, солонцы
Буландынский	Черноземы обыкновенные (нормальные, карбонатные); черноземы южные (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); лугово-черноземные, луговые, солонцы
Бурабайский	Черноземы обыкновенные (нормальные, карбонатные, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); черноземы южные; горные боровые; горные черноземы степные (обыкновенные, южные); горно-степные солярные (термоксероморфные); лугово-черноземные; луговые
Егиндыкольский	Темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые)
Енбекшилдерский	Черноземы обыкновенные (солонцеватые); черноземы южные (нормальные, карбонатные, малоразвитые и неполноразвитые щебнистые); солонцы; темно-каштановые (солонцеватые)
Ерейментауский	Темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые, в комплексе с солонцами); горные боровые; горные черноземы степные и горно-степные солярные (термоксероморфные)
Есильский	Черноземы южные (нормальные, карбонатные, солонцеватые); лугово-черноземные; темно-каштановые (карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые, в комплексе с солонцами); лугово-каштановые; солонцы; луговые
Жаксынский	Черноземы южные (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); лугово-черноземные; темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые, в комплексе с солонцами); лугово-каштановые; солонцы; луговые
Жаркаинский	Темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые, в комплексе с солонцами); средне-каштановые (карбонатные, солонцеватые в комплексе с солонцами); лугово-каштановые; солонцы; луговые
Зерендинский	Черноземы обыкновенные (карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); горные боровые и горные черноземы степные с горно-степными солярными (термоксероморфными); луговые; лугово-черноземные; солонцы
Коргалжынский	Темно-каштановые (карбонатные, солонцеватые); лугово-каштановые; светло-каштановые (в комплексе с солонцами); луговые; пойменные; солонцы
Сандыктауский	Черноземы обыкновенные (нормальные, карбонатные); черноземы южные (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); солонцы; горные боровые, горные черноземы степные (обыкновенные и южные), горные боровые и горные черноземы степные с горно-степными солярными (термоксероморфными); лугово-черноземные; луговые
Целиноградский	Темно-каштановые (нормальные, карбонатные, солонцеватые, малоразвитые, неполноразвитые щебнистые); солонцы; лугово-каштановые; луговые
Шортандинский	Черноземы южные (нормальные, карбонатные); солонцы; темно-каштановые (солонцеватые, карбонатные, в комплексе с солонцами); луговые; лугово-каштановые

В северной и центральной части области распространены черноземы – обыкновенные и южные, отличающиеся мощным гумусовым горизонтом и высоким содержанием азота (до 8%). Эти почвы имеют высокое естественное плодородие, однако характеризуются низким содержанием доступного фосфора (0,1%) и склонны к физическому уплотнению при интенсивном сельскохозяйственном использовании. В центральных, восточных и южных районах области широко распространены каштановые почвы, формирующиеся в условиях меньшего увлажнения. Почвы чувствительны к нарушению водного режима

и засухам. В понижениях рельефа встречаются луговые почвы, отличающиеся более высоким уровнем увлажненности и повышенным содержанием гумуса. На возвышенных участках и в горных районах (Кокшетауская и Ерейментауская возвышенности) развиты горные черноземы, горные боровые почвы, как правило, щебнистые и с менее мощным гумусовым горизонтом. Повсеместно встречаются солонцы, солончаки, которые развиваются в низинах и долинах рек. Эти почвы требуют мелиоративных мероприятий.

3. *Мониторинг загрязнения почв и природоохранные мероприятия на территориях, прилегающих к полигонам ТБО*

– проведение комплексного анализа экологического состояния почв территорий находящихся в непосредственной близости к полигонам;

– формирование базы данных и цифровых карт на основе ГИС-технологий по состоянию почв в районах размещения полигонов;

– разработка моделей оценки экологических рисков, направленных на обеспечение эффективного экологического мониторинга, управления и принятия обоснованных решений в сфере охраны почв.

Заключение

В Акмолинской области эксплуатируется 249 полигонов ТБО. Менее 2 % отходов перерабатывается, большая часть поступает на захоронение. Представлены риски связанные с миграцией вредных веществ в почву. Почвы региона (черноземы, каштановые, солонцы) обладают разной устойчивостью к загрязнению, но большинство из них чувствительны к нарушению водного и химического баланса. Необходимы регулярный мониторинг, картирование и моделирование рисков для эффективного экологического управления.

Информация о финансировании

Исследование финансируется Комитетом науки Министерства Науки и Высшего образования Республики Казахстан. Грантовое финансирование научных и (или) научно-технических проектов на 2025-2027 годы со сроком реализации 36 месяцев. Тема проекта: «Разработка риск-ориентированной модели устойчивого управления полигонами твердых бытовых отходов Акмолинской области». Проект ИРН: AP26196213

Литература

1) Байбатшаев А. Н. Текущая ситуация с управлением ТБО в Казахстане и в частности в Карагандинской области //Актуальные проблемы транспорта и энергетики: пути их инновационного решения. – 2021. – С. 277-281 .

2) Стамкулова Г. А. Проблемные вопросы правового регулирования обращения с отходами в Республике Казахстан //Eurasian Scientific Journal of Law. – 2023. – № 1. – С. 47-53.

3) Aitimbetova A., Batyrkhanova A., Nurtayeva A., Isayeva R., Bektureyeva G. Environmental assessment of solid waste pollution of urban areas (on the example of Shymkent, Republic of Kazakhstan) // Evergreen. – 2023. – Vol. 10. - № 3. – P. 1209–1217.

4) Morita A.K.M., Ibelli-Bianco C., Anache J.A., Coutinho J.V., Pelinson N.S., Nobrega J., Wendland E. Pollution threat to water and soil quality by dumpsites and non-sanitary landfills in Brazil: A review // Waste Management. – 2021. – Vol. 131. – P. 163–176.

5) Bayazitova Z.E., Zhaparova S.B., Mukhamadeeva R.M., Tleuova Zh.O., Makeeva L.A., Yelyubaev S.Z. Studying the ways to reduce the harmful effects of plastic bottles in municipal solid waste on the environment in small towns //Journal of Environmental Management & Tourism. – 2016. – Vol. 7. – № 3 (15). – P. 538-547.

6) <https://stat.gov.kz/ru/industries/environment/stat-eco/spreadsheets/>

7) Alao J. O. The factors influencing the landfill leachate plume contaminants in soils, surface and groundwater and associated health risks: A geophysical and geochemical view //Public Health and Environment. – 2025. – Vol. 1. – № 1. – P. 20-43.

8) Yu B., Yuan Z., Yu Z. and Xue-song F. BTEX in the environment: An update on sources, fate, distribution, pretreatment, analysis, and removal techniques //Chemical Engineering Journal. – 2022. – Vol. 435. – P. 134825.

9) Christensen T.H., Kjeldsen P., Bjerg P.L. Biogeochemistry of landfill leachate plumes //Applied geochemistry. – 2001. – Vol. 16. – № 7-8. – P. 659-718.

10) Essien J. P., Ikpe D. I., Inam E. D., Okon A. O., Ebong G. A., Benson N. U. Occurrence and spatial distribution of heavy metals in landfill leachates and impacted freshwater ecosystem: An environmental and human health threat //Plos one. – 2022. – Vol. 17. – № 2. – P. e0263279.

11) Shen W., Zhang H., Li X., Qi D., Liu R., Kang G., Hu S. Pathogens and antibiotic resistance genes during the landfill leachate treatment process: occurrence, fate, and impact on groundwater //Science of The Total Environment. – 2023. – Vol. 903. – P. 165925.

12) Агроклиматические ресурсы Акмолинской области: научно-прикладной справочник / Под ред. С.С. Байшоланова - Астана, 2017. - 133 с.

СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РЕКЕ ЖАЙЫК

Оспанова Ж.Б. – кандидат химических наук, доцент,
Азаматқызы А. – магистрант 2 курса
Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
ayaulym.azamatqyzy@mail.ru

В экономике Казахстана реки играют огромное значение, это обусловлено континентальным климатом исследуемых районов Казахстана, при котором осуществляется обеспечение водоснабжением населения и агропромышленного комплекса, которое требует целесообразного использования водных ресурсов с учетом интегрированного управления ими. Река Жайык (Урал) является основной рекой Западного Казахстана. Она берет свое начало в Уральских горах (РФ) и впадает в Каспийское море, общая протяженность реки на территории Республики Казахстан составляет 2428 км [1].

В условиях наблюдаемого антропогенного изменения речного стока и гидрогеохимического режима вод, необходима организация регионального мониторинга, включающего непрерывные наблюдения за водно-солевым стоком на трансграничных и внутренних водотоках и водоемах [2].

Цель исследований – определение концентрации биогенных веществ в воде реки Жайык и анализ характера поступающих веществ.

Основу биологической продуктивности водохранилищ составляют биогенные элементы, количество которых может заметно меняться в зависимости от времени и места. Эти изменения напрямую связаны с жизнедеятельностью различных организмов и природными условиями.

Биогенные элементы – вещества, постоянно находящиеся в составе организмов и выполняющие конкретные биологические функции. Биогенные элементы играют ключевую роль в биологических процессах, которые происходят в окружающем нас мире, в том числе и в воде водоемов. Биогенные элементы попадают в воду и влекут за собой ее загрязнение и интенсивное развитие и формирование фитопланктона, вызывающее цветение водоема. Под «цветением» воды понимают усиленное развитие и совершенствование водорослей, в результате чего микроорганизмы в силу своей повальности становятся заметными и придают воде различную окраску. Это явление нарушает естественный баланс водной экосистемы, снижает уровень кислорода в воде и может привести к гибели рыбы и других водных организмов. Кроме того, некоторые виды водорослей, активно развивающиеся при цветении, способны вырабатывать токсины, представляющие опасность для здоровья человека и животных [3].

Помимо биогенных веществ, негативное влияние на состояние водных объектов оказывают и другие виды загрязнений, среди которых одним из наиболее распространенных является нефть. Это химическое соединение при попадании в воду или на поверхность почвы нарушает процессы фотосинтеза, полностью прекращая или значительно замедляя их, а также приводит к гибели живых организмов. Каждая тонна нефти способна образовать нефтяную плёнку на площади до 12 кв. км. Восстановление экосистем, подвергшихся нефтяному загрязнению, может занимать от 10 до 15 лет.

Ещё одним значимым источником загрязнения гидросферы являются сточные воды. Загрязнение происходит как в результате периодических, так и постоянных сбросов от промышленных производств непосредственно в водные объекты. Эти сбросы содержат большое количество химических элементов, которые, попадая в водную среду, изменяют её химический состав. Подобное воздействие способно вызывать чрезмерное развитие отдельных видов водных растений либо привести к полному исчезновению жизни в водоёме [4].

Одним из приоритетных направлений рационального использования водных ресурсов трансграничных рек является совершенствование действующих и развитие новых принципов и методов оценки состояния водных объектов и экологического нормирования всех видов антропогенных воздействий с целью сохранения экологической продуктивности и устойчивости природной системы [5].

В качестве объекта исследования была взята проба воды поста Январцево. Пробы воды отбирались в различные гидрологические сезоны (осень, зима). Определение концентрации биогенных элементов в воде выполнено фотометрическим методом.

Для оценки экологического состояния реки Жайык в районе поста Январцево на современном этапе были проведены исследования, направленные на изучение её гидрохимического режима по месяцам в течение года. В рамках работы осуществлялся отбор проб воды и анализ различных показателей, характеризующих уровень загрязнения. В таблице 1 приведены данные по гидрохимическому режиму реки Урал на участке поста Январцево за отдельные месяцы.

Таблица 1. Сезонные изменения концентрации биогенных элементов в воде реки Жайык

Сезон	Концентрация (мг/дм ³)							
	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	Fe ³⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	Сухой остаток	Перманганатная окисляемость
сен.2024г	0,185	0,45	0,16	0,016	51,82	170	450	6,2
окт.2024г	0,171	0,29	0,08	0,032	94,81	231	392	5,5
ноя.2024г	0,137	0,23	0,08	0,210	92,12	268	556	4,2
дек.2024г	0,137	0,26	0,12	0,078	88,32	292	612	2,6
январ.2025г	0,158	0,34	0,12	0,011	84,23	256	650	2,3
фев.2025г	0,171	0,17	0,08	0,012	77,65	280	631	2,3
март.2025г	0,152	0,16	0,17	0,025	93,21	293	560	2,0
апр.2025г	0,141	0,18	0,18	0,063	87,17	297	577	2,1
май.2025г	0,164	0,19	0,12	0,019	92,52	231	582	2,0
ПДК	<2,0	<3,5	<0,3	<3,3	<45	не нормируется	<1000	<30

Проведённый мониторинг состояния вод р. Жайык (Урал) в период с сентября 2024 по апрель 2025 года выявил выраженные признаки биогенного и солевого загрязнения, преобладающего антропогенного происхождения. На фоне естественных сезонных изменений наблюдается устойчивое превышение предельно допустимых концентраций нитратов, что свидетельствует о наличии внешнего техногенного влияния, требующего принятия экологических и управленческих мер.

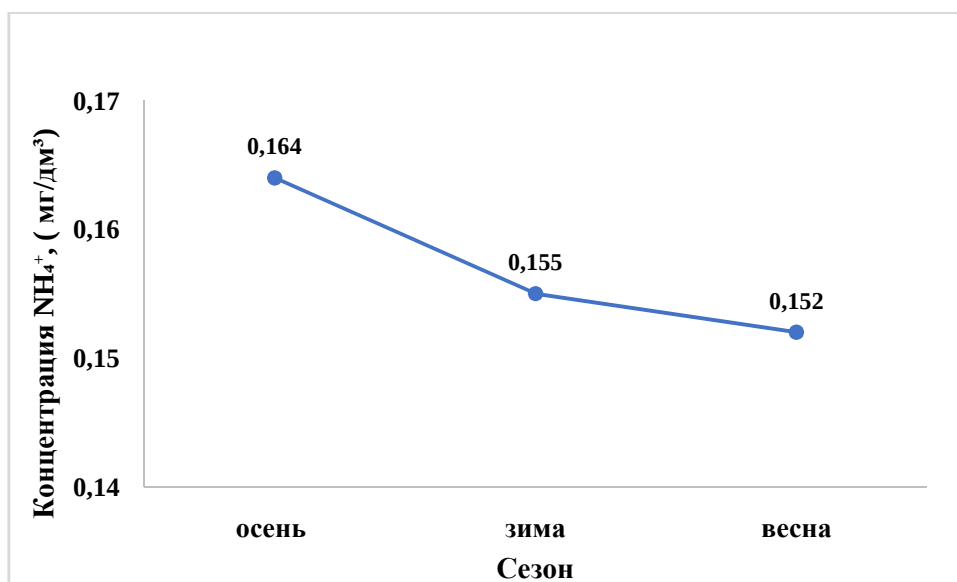


Рисунок 1. Сезонные колебания концентрации аммонийного азота (NH₄⁺) в пробах воды р. Жайык

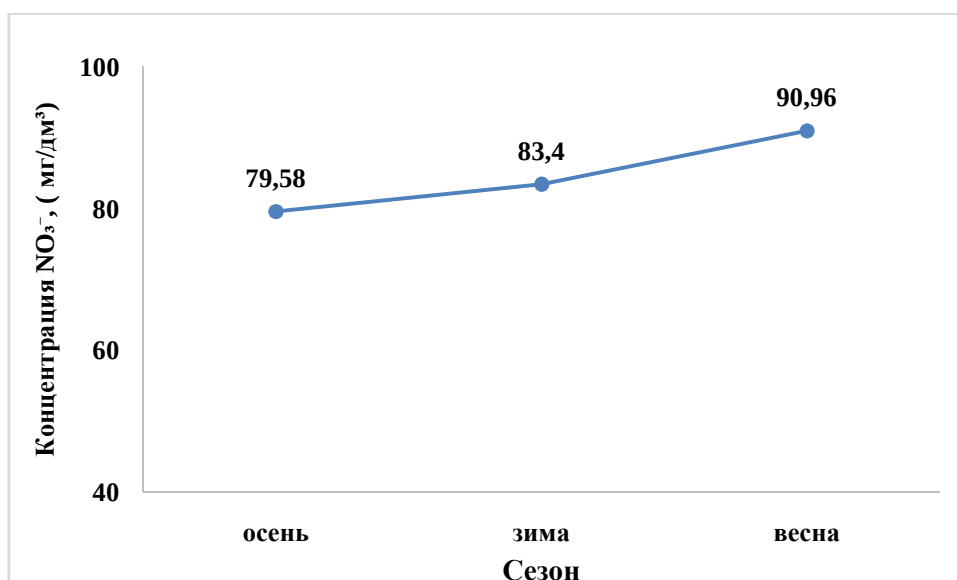


Рисунок 2. Сезонные колебания концентрации нитрата (NO_3^-) в пробах воды р. Жайык

Превышение ПДК по нитратам имеет не только санитарно-гигиенические последствия (риск метгемоглобинемии у детей, биологическая деградация водной экосистемы), но и представляет индикатор нарушения азотного цикла на уровне водосбора.

В то время как концентрация нитритов (NO_2^-) оставалась в пределах допустимого уровня, наблюдаемые всплески (наиболее значимый — в ноябре, 0,210 мг/л) отражают нестабильность микробиологических процессов нитрификации, возможно обусловленную колебаниями температуры воды и снижением концентрации растворённого кислорода. Такие изменения могут указывать на замедление метаболической активности нитрифицирующих бактерий в условиях начала зимнего сезона, что, в свою очередь, нарушает равновесие между различными формами азота.

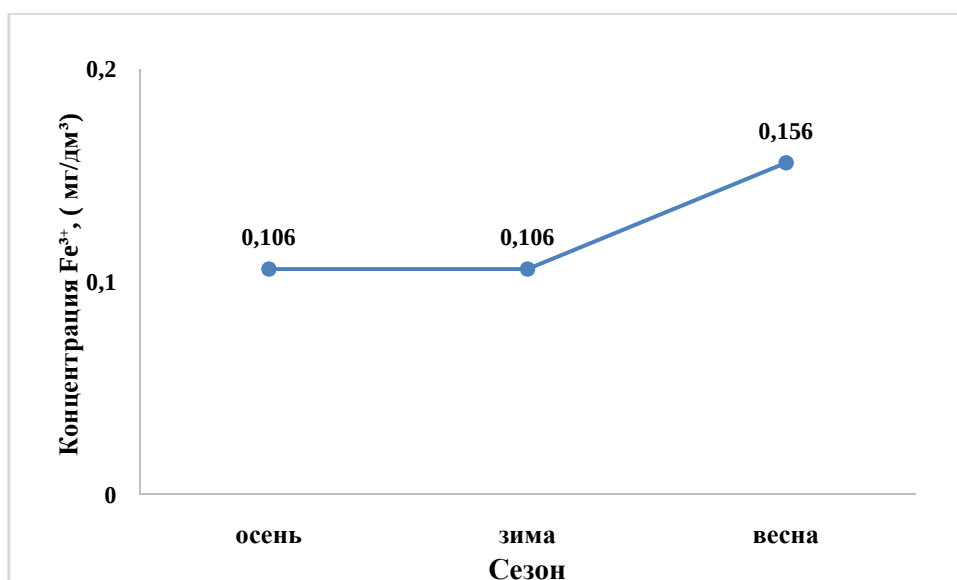


Рисунок 3. Сезонные колебания концентрации трёхвалентного железа (Fe^{3+}) в пробах воды р. Жайык

Наиболее критичным показателем качества воды оказалась концентрация нитрат-ионов (NO_3^-), которая во все исследуемые месяцы превышала установленный предел ПДК (45 мг/л). Максимальное значение было зафиксировано в октябре (94,81 мг/л), что может быть связано с окончанием сельскохозяйственного сезона и активным поверхностным смывом удобрений в период осенних осадков. Подобные концентрации нитратов характерны для водоёмов, испытывающих агроэкологическое перенасыщение, и могут указывать на недостаточную эффективность локальных систем очистки или отсутствие буферных защитных полос в пойменной зоне.

Концентрации фосфат-ионов и аммонийного азота, несмотря на соответствие нормативам, демонстрируют тенденцию к сезонным колебаниям, подтверждая наличие биогенного загрязнения, характерного для водоёмов, подверженных смешанным сточным нагрузкам. Особенно это актуально в

период сниженного биологического самоочищения, когда природные процессы трансформации соединений фосфора и азота значительно замедляются.

Наличие даже фоновых концентраций этих веществ в совокупности с избыточными нитратами создаёт условия для потенциального эвтрофирования в весенне-летний период.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что состав воды в р. Жайык подвергается антропогенному воздействию, а сезонные изменения гидрохимических показателей обусловлены как внешними природными условиями, так и влиянием локальных источников загрязнения. Наиболее критическим показателем качества воды остаются концентрации нитратов, требующие дальнейшего мониторинга и мер по снижению поступления загрязняющих веществ в водоем.

Одним из ключевых условий рационального использования водных ресурсов трансграничных рек является необходимость совершенствования существующих и разработки новых подходов к оценке состояния водных объектов, а также к экологическому нормированию антропогенных воздействий. Реализация этих мер позволит обеспечить сохранение экологической устойчивости и продуктивности природных систем, что особенно важно в условиях возрастающего трансграничного водохозяйственного давления.

Литература

- 1) Кисебаев Д.К., Мусралинова Г.Т., Марченко С.М. Весенние ледовые процессы на р. Жайык (Урал) // *Хабаршы. География сериясы*. — 2022. — № 3 (66). — С. 23–27.
- 2) Шимшиков Б.Е., Избасарова А.К. Гидрохимическая и токсикологическая характеристики состояния реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области // *Вестник КазНУ. Серия экологическая*. — 2014. — № 2 (41). — С. 163–167.
- 3) Петухова Е.О. Причины эвтрофикации водоемов // *Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки»*. — 2017. — № 14. — С. 2–4.
- 4) Рахимзянов И.И. Загрязнение и засорение водных объектов // *Вестник магистратуры*. — 2021. — № 5-2 (116). — С. 4.
- 5) Арыстанова А., Козыкеева А.Т., Мустафаев Ж.С. Особенности формирования гидрогеохимического режима водосбора бассейна реки Жайык // *Казахский национальный аграрный университет*. — Алматы, 2017.

УДК: 631.41:633.2(574.1)

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПАСТБИЩ В КОНТЕКСТЕ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ КАК СОВРЕМЕННОГО ТРЕНДА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ

Хусаинов Б.М. – к.с-х.н., профессор

*Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г.Уральск
BMHUS@rambler.ru*

В настоящее время актуальной проблемой сельского хозяйства является сохранение биоразнообразия и восстановление естественных кормовых пастбищных угодий на территории Республики Казахстан. В Послание Главы государства К.К. Токаева народу страны «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию» от 8 сентября 2025 года, акцентировано внимание на многих актуальных вопросах внутренней и внешней политики государства, и в частности, на повышении уровня развития сельскохозяйственного производства [1].

Отмечено, что в текущем году были выделены беспрецедентные финансовые средства на развитие аграрной отрасли в размере 1 трлн. тенге, и теперь жизненно важно их рациональное использование на местах. Например, в 2025 году на глубокую переработку продукции сельского хозяйства было выделено 2 млрд. долларов и при этом уже на местах создается дополнительно более 3 тысяч рабочих мест.

По мнению отечественных и зарубежных ученых, современные тренды устойчивого развития степных сообществ, представляют собой восстановление деградированных пастбищ, устойчивое использование биоразнообразия, климатическую адаптацию и интегрированное управление инновациями. Известно, что общая площадь пастбищ в мире составляет около 26 % от площади суши или порядка 2 млрд. га, но эти земли на 2/3 непригодны для выращивания сельскохозяйственных культур. Сейчас пастбищные земли на территории Республики Казахстан занимают более 182,6 млн. га, из которых 151,6 млн. га находятся на равнинах и 31 млн. га расположены на горных землях. Принят специальный закон «О пастбищах», регулирующий вопросы использования пастбищ, который направлен на решение насущных проблем дефицита сельскохозяйственных угодий для выпаса скота [2].

Начиная с 2022 года, идет процесс изъятия неиспользованных сельскохозяйственных земель,

сейчас достигло 13 млн. га, из них распределены аграрным предприятиям и фермерам только 6 млн. га или 46,2 %. Научные исследования проводились в течение 2023-2025 гг. по теме: «Мониторинг современного состояния пастбищ, с разработкой мероприятий по их улучшению в условиях Западно-Казахстанской области» на производственной базе крестьянского хозяйства «Арыстанов» района Байтерек.

Целью настоящих научных исследований при проведении мониторинга состояния пастбищ является изучение продуктивности многолетних и однолетних трав в зависимости от проективного покрытия в условиях сухостепной зоны Западно-Казахстанской области. Пастбищные угодья объекта научного исследования предприятия КХ «Арыстанов» согласно ботанико-географическому районированию, расположены в III Сухостепной зоне III-1 Заволжской провинции III-1-1 Уральского округа Евро-Азиатской степной области [3].

В северной части степной зоны Западного Казахстана наиболее типичными и широко распространенными видами являются типчаково-ковыльные, мятликово-белопопынные, белопопынно-типчаково-ковыльные степи с урожайностью сена от 1,7 до 3,2 ц/га сухого вещества.

Западный регион Республики Казахстан в настоящее время характеризуется высокой антропогенной нагрузкой на все сельскохозяйственные земли, в частности, на пастбищные земельные угодья особенно в районах Общего Сырта и Прикаспийской низменности [4].

В геоботанической науке имеется термин проективное покрытие, который представляет собой показатель, определяющий относительную площадь проекции отдельных видов растений или их групп, ярусов фитоценоза на поверхность почвы, выраженное в процентах. Установлено, что проективное покрытие пастбищ – это показатель, который характеризует, какую часть поверхности земли занимают растения – трава, кустарники, мхи и другие виды растительности, если спроецировать их крону вертикально на поверхность почвы. Вследствие этого, необходимо не только обязательное соблюдение стандартных условий оптимальной пастбищной нагрузки, эффективная организация пастбищного оборота, но и получение актуальной информации с помощью мониторинга о состоянии природных компонентов естественных кормовых угодий [5].

Правильное управление пастбищами позволяет поддерживать оптимальное проективное покрытие, что способствует сохранению экосистемы и повышению продуктивности сельского хозяйства. При проведении полевых научных исследований применяли шкалу Друде для определения проективного покрытия естественных и культурных пастбищ, которая содержит шесть градаций [6]:

1. Soc. – однолетние и многолетние растения растут сплошь, очень плотно смыкаясь своими надземными частями.

2. Sor.³ – все виды растений на пастбищном участке встречаются в очень большом количестве экземпляров.

3. Sor.² – при этом все существующие злаковые травы и бобовые растения встречаются в большом количестве.

4. Sor.¹ – в этом случае видно, что однолетние и многолетние растения встречаются в немалом количестве.

5. Sp. – однолетние злаковые травы, многолетние бобовые растения и разнотравье встречаются изредка.

6. Sol. – растения встречаются единичными экземплярами и Un. – это когда вообще только 1 экземпляр.

В целях совершенствования методов проведения мониторинга современного состояния пастбищ важным является знание ботанического состава трав, произрастающих на территории КХ «Арыстанов». Наибольшим компонентом ботанического состава пастбищных трав являются злаковые растения – тимофеевка луговая, житняк, кострец безостый, три вида ковылей, ежа сборная, райграс высокий, четыре вида мятлика, овсяница луговая, лисохвост и пырей бескорневищный.

На пастбищах обнаружены 10 многолетних бобовых видов это три вида клевера – луговой, ползучий и гибридный, люцерна, эспарцет, донник, лядвенец рогатый, люпин многолетний и два вида козлятника – восточный и лекарственный. Установлено, что на пастбищных угодьях крестьянского хозяйства также встречаются пять однолетних бобовых вида растений, таких как, пелюшка, два вида вики: посевная и мохнатая, также сераделла и клевер пунцовый.

На пастбищных землях хорошо существует обильное разнотравье, которое включает такие виды как: терескен Крашенинникова, полынь обыкновенная, осот полевой, гвоздика пышная, икотник серый, гулявник Лёзеля, тырса обычная, бурачок пустынный, осока уральская, копеечник низкий, грыжник голый, полынь горькая, тимьян ползучий и ясколка войлочная. Известно то, что на пастбищных угодьях имеются лекарственные растений и пряные травы, такие как душица обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, шалфей луговой и чабрец обыкновенный.

Советский ученый А.П. Шенников в середине XX века утверждал, что число выделяемых ярусов может быть различным, например, в степных сообществах выделяются следующие ярусы [7]:

А. Ярус трав первой величины – представляет собой верховые злаки и крупное разнотравье.

В. Ярус трав второй величины – низовые злаковые травы и сходные с ними по высоте растения.

С. Ярус низкорослых трав – в основном к ним относятся лютик ползучий и черноголовка обыкновенная.

Д. Ярус стелющихся трав – представляет собой некоторые виды трав, лишайников, мхов и низших растений.

В результате детального проведения полевого мониторинга на пастбищах предприятия КХ «Арыстанов» была произведена классификация по проективному покрытию однолетними и многолетними травами. Так, в весенний период наибольшим компонентом ботанического состава пастбищных многолетних и однолетних трав КХ «Арыстанов» являются злаковые растения 66 %, далее идут бобовые 34 %.

Первая градация Soc. согласно приведенной выше шкале Друде, при этом проективное покрытие многолетних и однолетних трав составляет более 75 %, растения растут, смыкаясь своими надземными частями, высокие и густые травяные покровы, мало открытой почвы. Так, на 1 ярусе растения высотой 70 см и более произрастает 5 видов трав, во 2 ярусе высотой 45-69 см растут 6 видов, в 3 ярусе высотой 15-44 см существует 5 видов и на 4 ярусе высотой 3-14 см также 5 видов трав. При этом на пастбищных землях крестьянского хозяйства была получена максимальная продуктивность многолетних бобовых и однолетних злаковых трав, которая составила 9,5 ц/га. В летний период времени на пастбищах в КХ «Арыстанов» преобладают злаковые травы 62 %, далее бобовые растения 30 % и постепенно присоединяется разнотравье в количестве 8 %.

Согласно второй градации Сор.³ все растения встречаются в очень большом количестве, 50-74 % проективное покрытие трав, идет среднее равномерное распределение растительности и открытых участков. Так, на 1 ярусе высотой 70 см и более произрастает 4 вида трав, во 2 ярусе высотой 45-69 см растут 5 видов, в 3 ярусе высотой 15-44 см существует 5 видов и на 4 ярусе высотой 3-14 см всего 4 вида трав. В этом случае на пастбищных землях крестьянского хозяйства была получена хорошая продуктивность многолетних растений, однолетних трав и разнотравья, которая составила 6,1 ц/га. Многолетние научные исследования показывают, что осеннее пастбище в сухостепной зоне Западного Казахстана отличается преобладанием выгоревшей, желтовато-бурой и сухой травы. В осенний период на пастбищах КХ «Арыстанов» половину травостоя составляют злаковые растения 55 %, резко увеличилось разнотравье, которое составило 25 % и меньше бобовые 20 %.

Третья градация Сор.² здесь растения встречаются в большом количестве, 25-49 % проективное покрытие трав низкое, наблюдается разреженная растительность, идет преобладание открытой почвы. Так, на 1 ярусе растения высотой 70 см и более произрастает 4 вида трав, во 2 ярусе высотой 45-69 см растут также 4 вида, в 3 ярусе высотой 15-44 см существует 3 вида и на 4 ярусе высотой 3-14 см растут 4 вида трав. В связи с этим состоянием, на пастбищных землях крестьянского хозяйства получена средняя продуктивность многолетних растений и однолетних трав, которая составила 4,4 ц/га. Установлено, что продуктивность многолетних и однолетних трав на пастбищных угодьях КХ «Арыстанов» находится в прямой зависимости от важных показателей проективного покрытия и ярусности растений.

В среднем за 2022–2025 гг. максимальное значение продуктивности получено в весенний период развития и составила 9,5 ц/га, затем наблюдается постепенное снижение урожая, летом и осенью до 4,4 ц/га.

Литература

1) Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию. Послание Президента Республики Казахстан К.К. Токаева народу Казахстана / Казахстанская правда, 8 сентября 2025 года. – Режим доступа: www.akorda.kz.

2) Закон Республики Казахстан «О пастбищах» от 20 февраля 2017 г. № 47-VI ЗРК [Электронный ресурс], 2017. URL: https://online.zakon.kz/document/?doc_id=32598330 (дата обращения 11.08.2025).

3) Khussainov B.M., Sadykov R.S. The impact of spring floods on the productivity of cereal plants of natural forage pasture lands of the West Kazakhstan region / КИЭУ им. М.Дулатова. Научно-производственный журнал «Наука», 2024. – №3, – С.36–40.

4) Абатуров Б.Д. Пастбищный тип функционирования степных и пустынных экосистем [текст] // Успехи соврем. Биологии, 2006. – Т. 126., – № 5. – С. 435–447.

5) Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. – М.: Наука, 2019. – 232 с.

6) Пайк, Д. А., Херрик, Дж. Э., Шейвер, П., Пеллант, М. Характеристики состояния пастбищ и индикаторы для качественной оценки. // Управление пастбищами, 2012. – т. 55. – С. 584-597. – doi: 10.2307/4004002.

7) О'Мара, Ф. (2014). Роль пастбищ в продовольственной безопасности и изменении климата.// Ann. Bot., 2014. – Т. 110. – С. 1263-1270. – doi: 10.1093/aob/mcs209

**МАХАМБЕТ ӨТЕМІСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ ШАЛҒЫН ТОПЫРАҚТАР СИПАТТАМАСЫ**

*Альжанова Б.С.¹ – а.ш.ғ.к., доцент,
Серікқалиева Н.Н.² – биология пәні мұғалімі,
Ербулатова Д.Т.³ – биология пәні мұғалімі,*

¹М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал

²Бәйтерек ауданы, Пригород ЖОББМ

³№4 ЖОББМ, Орал қ.

erbolatovadilnaz3@gmail.com, aljanB@mail.ru

Шалғынды топырақтар – негізінен шабындық, жайылым және белгілі бір жағдайда егістік максатта пайдалануға қолайлы құнды ауыл шаруашылық жерлері болып табылады. Шалғынды топырақтар өзен аңғарларында, сағалар мен кішірек ойпаңдарда, ылғал көбірек жиналатын жерлерде жоғары құнарлығымен сипатталады [1].

Шалғынды топырақтар – жоғары органикалық заттар мен биологиялық белсенділігі мол топырақтар болып табылады, олар экожүйенің тұрақтылығын қамтамасыз етуде ерекше орын алады [2].

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің агробиостанция аумағының топырақтары табиғи және антропогендік факторлардың әсерінен қалыптасқан ерекше қасиеттерімен ерекшеленеді (1-сурет).



1-сурет. Агробиостанция аумағының территориясы және зерттеу нысандары: 1 – орталық жайылманың шалғын топырағы; 2 – терраса маңы жайылманың шалғын топырағы

Зерттеу жұмыстары 2024-2025 жылдары жүргізілді. Алдымен тәжірибе схемасы бойынша зерттеу учаскелері тандап алынды. Зерттеу учаскелерінің өсімдіктеріне талдау жүргізіліп, сипаттама берілді. Өсімдіктерге анықтама С.К.Черепанов бойынша берілді [3]. Белгіленген учаскелер бойынша топырақ шұңқыры қазылғаннан кейін оған сипаттама жазылды. Зерттеу учаскелеріне экологиялық және сапалық баға берілді. Әрбір вариант бойынша қазылған топырақ шұңқырларынан топырақ сынамалары алынды [4, 5].

Бірінші топырақ шұңқыры Жайық өзенінің ортаңғы жайылмасында әртүрлі шөпті итмұрынды теректі қауымдастықта қазылды. Жайылма орманда ярустық құрылымы (ағашты, бұталы, шөптесін) айқын байқалды. Бірінші яруста қара терек (*Populus nigra* L.) пен ақ терек (*Populus alba* L.) ағаштары басым, олардың биіктігі 12-15 метрге дейін жетті. Ақ теректің жас өскіндері байқалады. Екінші ярусты татар үйеңкісі (*Acer tataricum* L.) құрайды, оның биіктігі 9-10 метр шамасында болады. Үйеңкінің жас ағаштарының 3-4 метрге дейін жетеді. Бұталы яруста биіктігі 0,8-1,0 м шамасында болатын итмұрын (*Rosa canina* L.) кездеседі. Шөптесін яруста қылтанақсыз арпабас (*Bromus inermis* Leyss.), солтүстік қызылбояу (*Galium boreale* L.), дәрілік түйежоңшық (*Melilotus officinalis* L.), жиренше (*Aristolochia clematidis* L.), шалғындық әйкен (*Lathyrus pratensis* L.), қара алқа (*Solanum nigrum* L.), қара бүлдірген (*Rubus caesius* L.), ақ беде (*Trifolium repens* L.), кәдімгі мыңжапырақ (*Achillea millefolium* L.), және жалаң мия (*Glycyrrhiza glabra* L.) кездесті. Өсімдіктердің жалпы физиологиялық жағдайы нашарлаған, көптеген

ағаштар қурап қалған немесе әлсіз дамуы байқалады. Жайылма ормандар мен шалғындардың экологиялық жағдайының нашарлауы соңғы онжылдықта байқалған Жайық өзенінің деңгейі төмендеуі, топырақтың су режимінің бұзылуымен және антропогендік факторларға (өрт, ылғал топырақта мал шаю, шөп шабу, реттелмеген туризм т.б.) байланысты (2-сурет).



2-сурет. Орталық жайылманың шалғын топырақ кесіндісі
(Өртгүрлі шөпті итмұрынды теректі қауымдастық).

Зерттеу жүргізілген аймақтың шалғын топырақтарға морфологиялық сипаттама берілді:

$A_{\text{шым}}$ (0-4 см) – өсімдік тамырларымен тығыз байланысқан, шала ыдыраған өсімдік қалдықтарынан тұрады.

$A+B_1$ (5-22 см) – қарашірік қабаты, қою сұр түсті, аздап дымқыл, борпылдақ, түйіршікті және ұсақ-дәнді, құмды бөлшектер байқалады, тығыз байланысқан тамырлар көп кездеседі, d_m 3 см мөлшерінде ірі ағаш тамырлары мен d_m 3 мм нұсақ өсімдік тамырлары кездеседі, келесі қабатқа өтуі айқын.

$[A_1]_n$ (23-42 см) – аллювиальды қабат, ашық сұр сарғыш реңді құм, құрылымсыз, аздап тығыздалған, аздап ылғалды, өсімдік тамырлары сирек, келесі қабатқа өтуі өте айқын.

$[A+B_1]_n$ (43-66 см) – көмілген қарашірік қабаты, қара қоңыр түсті, аздап тығыздалған, жаңғақ тәрізді түйіршікті, HCl-дан аздап қайнайды, саздақты, келесі қабатқа өтуі толқын тәрізді.

$[B_2]_n$ (67-82 см) – көмілген қабат, сарғыш-қоңыр түсті, қара қоңыр дақтармен кезектесіп кездеседі, өте тығыздалған, ылғалды, жіңішке пирамида тәрізді және жіңішке түйіршікті-жаңғақты, сазды, қайнайды, өсімдік тамырлары сирек кездеседі, тат басқан дақтар (жаңа заттар) байқалады, келесі қабатқа өтуі толқынды.

BC (83-110 см) – аралық қабат, сары-қоңыр, жеңіл сазды және құмдақ тілдер байқалады, ұсақ кесекті-құрылымсыз, тат басқан дақтар жақсы көрінеді, өсімдік тамырлары сирек кездеседі, баяу қайнайды, келесі қабатқа өтуі тығыздығына байланысты біртіндеп.

C (111-150 см) – аналық жыныс, ашық сұр, ақшыл карбонатты дақтары бар, қызғылт сары және қара қошқыл түсті темір мен марганецтің конкрециялары кездеседі, құрылымсыз, ылғалды, механикалық құрамы жеңіл сазды, ірі ағаштанған тамырлар кездеседі, қайнайды.

Топырақ аты – орталық жайылманың аз қуатты шалғын топырақ.

Екінші зерттеу алаңшасы Жайық өзенінің оң жағалауындағы терраса маңы жайылмада орналасқан(3-сурет).



3-сурет. Әртүрлі шөпті теректі қауымдастық (А);
Терраса маңы жайылманың карбонатты шалғын топырақ (Б).

Зерттеу жүргізілген шалғын топырақтың 2-ші үлгісі мынадай топырақ қабаттарынан тұрады:

$A_{\text{шым}}$ (0-6 см) – өсімдік тамырларымен тығыз матасқан.

$A+B_1$ (7-20 см) – қарашірік қабаты, қарақоңыр түсті, орташа саздақты, ұсақ-түйіршікті-құрылымсыз, ылғалды, борпылдақ, өсімдік тамырлары көп, шала ыдыраған өсімдік тамырларының қалдықтары кездеседі, өсімдік тамырлары бойында ақшыл түсті карбонат дақтары байқалады, аздап қайнайды. Келесі қабатқа өтуі – күрт.

$[A_1]$ (21-33 см) – аллювиальды құмды қабат, сарғыш қоңыр түсті құм, құрылымсыз, борпылдақ, аздап ылғалды, өсімдік тамырлары сирек, келесі қабатқа өтуі өте айқын.

$[A+B_1]_n$ (34-45 см) – көмілген қарашірік қабаты, сарғыш ренді-қарақоңыр түсті, орташа саздақты, кесекті-құрылымсыз, дымқыл, тығыздалған, шөптесін және ағаш өсімдік тамырлары көп, d_{m} 3-4 мм, аздап қайнайды. Келесі қабатқа өтуі – толқынды.

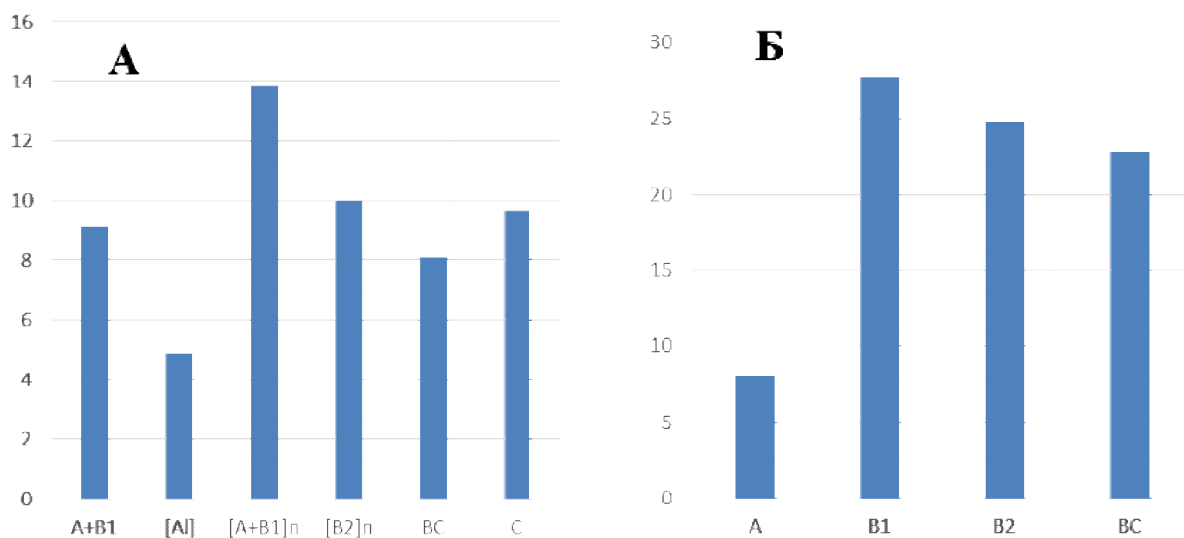
$[B_2]_n$ (46-51 см) – өтпелі қабат, ақшыл-сары қоңыр түсті көмілген қарашірік қабаты мен ақшыл сарғыш түсті құм қабаты кезектесіп келеді, құмдақты, үгілгіш ұсақ кесекті – құрылымсыз, дымқыл, тығыздалған, ұсақ кеуектер байқалады, өсімдік тамырлары сирек кездеседі, шала ыдыраған тамырлар кездеседі, өсімдік тамырлары бойында ақшыл түсті карбонат дақтары байқалады. Келесі қабатқа өтуі – анық.

BC (52-81 см) – ақшыл сарғыш түсті, құмды, үгілгіш кесекті – құрылымсыз, дымқыл, тығыздалған, диаметрі 1-2 см кара қошқыл қоңырқай дақтар бар, қайнайды, шала ыдыраған ағаш тамырлары кездеседі.

Топырақ аты – терраса маңы жайылманың аз қуатты карбонатты шалғын топырақ.

Алынған топырақ үлгілерінің далалық ылғалдылығы, көлемдік және сыбағалы тығыздығы, структуралық құрылымы, құрылымдық коэффициенті, кеуектілік және аэрация дәрежесінің көрсеткіштері анықталды. Талдаулар тиісті МемСт, нұсқаулықтар мен әдістемелерге сәйкес жүргізілді [6, 7].

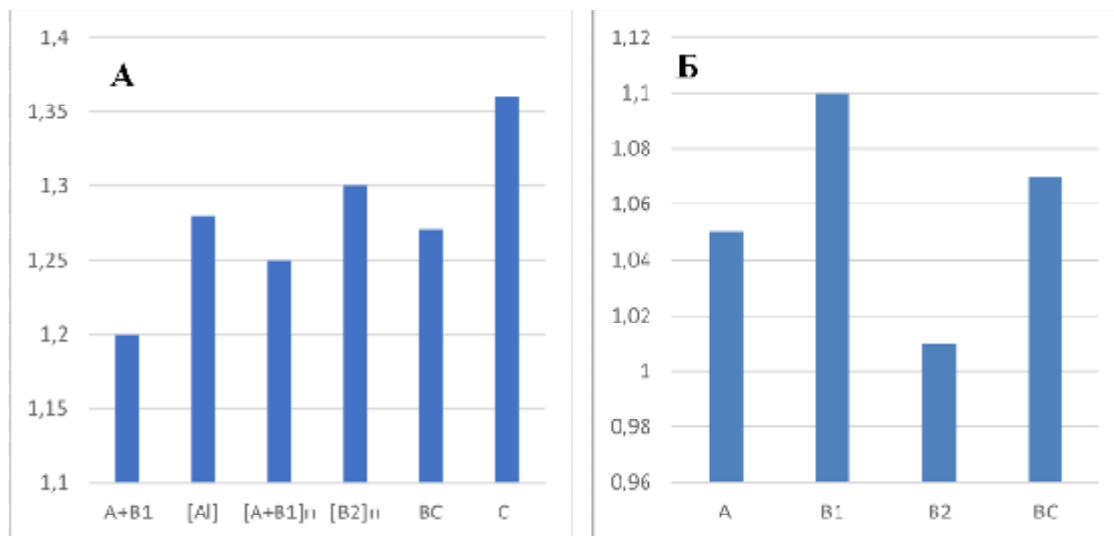
Топырақ үлгілерінің қабаттар бойынша ылғалдылық мөлшеріндегі айырмашылықтар топырақтың су ұстау қабілетін және гидрологиялық режимінің әртүрлігіне байланысты (4-сурет).



4-сурет. Орталық жайылманың шалғын (А) және терраса маңы жайылманың шалғын топырақтарының (Б) ылғалдылық көрсеткіштері

Салыстырмалы түрде алғанда, терраса маңы жайылманың шалғын топырақтарының ылғалдылығы жоғарылағаны байқалды. Орталық жайылманың шалғын топырақтарында ылғалдылық көрсеткіштері тереңдік бойынша біршама бірқалыпты таралған, бұл топырақтың су өткізгіштігі жоғары жыныстар болуына және тығыздығы орташа қабаттар болуына байланысты. Топырақтың ылғалдылық режимі оның морфологиялық және физикалық қасиеттеріне тікелей байланысты екенін дәлелдеді. Ылғалдылықтың төмендеуі өсімдік тамырлары үшін қолайсыз орта туғызуы мүмкін, ал су режимінің нашарлығы топырақтың аграрлық тұрғыдан құнарлығын шектейді. Сондықтан мұндай қабаттарда агротехникалық шаралар арқылы ылғал сақтау мүмкіндігін арттыру қажет.

Шалғынды топырақтардың көлемдік тығыздық көрсеткіштері екі үлгінің де жоғарғы қабаттарында топырақтың құрылымы жеңіл, бос және жақсы аэрациялық қасиеттерге ие екенін көрсетті (5-сурет).



5-сурет. Шалғын топырақтардың көлемдік тығыздық көрсеткіштері

Алынған нәтижелер бойынша орталық жайылманың шалғын топырақтарының қарашірік және аллювиальды қабаттарында көлемдік тығыздық көрсеткіштері 1,20-1,28 г/см³ аралығында байқалды, яғни бұл қабаттар яғни жеңіл құрылымды, жақсы ауа және су өткізгіштігімен сипатталады. Көмілген топырақ тығыздық көрсеткіштерінің артуымен сипатталады. Аналық жыныстар (C қабаты) тығыздық көрсеткіштері ең жоғары мөлшерімен сипатталады.

Терраса маңы жайылманың шалғын топырақтарында қарашірік қабаттарының тығыздығы 1,05-1,10 г/см³ аралығында өзгеріп, қалыпты құрылымымен және қолайлы ауа мен су өткізгіштігімен сипатталады. Көмілген топырақ қабаттарында тығыздық көрсеткіштері 1,01-1,07 г/см³ аралығында өзгерді, бұл

топырақтың құрылымдық тұрақтылығы сақталғанын көрсетеді. Топырақтың структуралық құрылым – топырақ бөлшектерінің өзара орналасу тәртібі мен бірігу дәрежесін сипаттайтын көрсеткіш[5].

Шалғынды топырақтың құрылымдық құрамы, құрылымдық коэффициенті, кеуектілігі және азрация дәрежесінің көрсеткіштері қарашірік қабаттарында су өткізгіштік, ауа өткізгіштік және құрылымдық қасиеттерінің жалпы қолайлығын көрсетті, бірақ шалғын топырақтың төменгі қабаттарында (әсіресе ВСқабаты) өсімдіктердің тамыр жүйесінің тыныс алуына қолайсыз жағдайлар байқалады.

Салыстырмалы талдау нәтижесінде жалпы алғанда шалғын топырақтардың физикалық қасиеттерінің біршама тұрақтылығын және су мен құрылымдық баланс сақталғанын көрсеткенімен, топырақ қабаттары бойынша ылғалдылық көрсеткіштерінің қолайлы деңгейден ауытқуын және топырақ құрылымының агрономиялық тұрғыдан нашарлауын байқалды. Бұл жағдай антропогендік әсерлердің күшеюі мен өзеннің су режимінің бұзылуынан туындаған деградациялық процестердің белгісі болуы мүмкін.

Әдебиеттер

1). Тимофеев В.К. Топырақтың агрохимиялық қасиеттері мен ауыл шаруашылығында қолданылуы // Қолданбалы экология журналы. – 2014. – №2. – Б. 48-53.

2) Салихов Т.Қ. Топырақ географиясы. – Алматы: Эпиграф, 2021. – 136-138 б.

3) Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

4) «Жердің ірі масштабты топырақ іздестірулерін жүргізу жөніндегі әдістемені бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2023 жылғы 22 ақпандағы № 75 бұйрығы. Қазақстан Республикасының Әділет министрлігінде 2023 жылғы 2 наурызда № 31999 болып тіркелді. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2300031999>.

5) МемСТ 17.4.3.01-83. Табиғатты қорғау. Топырақтар. Топырақ үлгісін алуға қойылатын жалпы талаптар.

6) МемСТ 12536-79. Жерлер. Гранулометриялық бөлшектердің мөлшері бойынша бөлу және микроагрегаттық құрамын зертханалық әдістермен анықтау.

7) МемСТ.17.4.3.03-85. Топырақтың физикалық қасиеттері. «Топырақтың физикалық қасиеттерін анықтау.

УДК 574.522

АЛЬГОФЛОРА ОЗЕРА ЗЕРЕНДЫ И ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Өнерхан Г.¹ – к.б.н., ассоциированный профессор

Мухамдиев Т.С.² – заместитель директора

Тасбулатов М.М.² – руководитель отдела экологического мониторинга и науки

¹Казахский университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова, г. Астана

²ГНПП «Кокшетау», г.Кокшетау

guline@mail.ru

Озера Зеренда представляют собой важные природные экосистемы, играющие ключевую роль в поддержании биологического разнообразия, водоснабжения и рекреации. Озеро Зеренда — бессточный пресноводный водоём, расположенный в Акмолинской области Казахстана, примерно в 40 км к северо-западу от города Кокшетау. Площадь озера составляет около 9–11 км², максимальная глубина озера Зерендинское составляет 8,5 м., средняя – 1,8 м. Берега озера покрыты сосновыми борами и луговой растительностью, что создаёт благоприятные условия для поддержания биоразнообразия. Озеро питается атмосферными осадками и подземными источниками, является важным объектом рекреации и экологического мониторинга, а также играет значительную роль в формировании региональной экосистемы [1].

Изучение альгофлоры водоёмов имеет важное значение для оценки экологического состояния и процессов эвтрофикации. Микроводоросли, как первичные продуценты, чувствительно реагируют на изменения химического состава воды и могут служить биоиндикаторами её качества. Целью данной работы было исследование видового состава микроводорослей озера Зеренды и оценка экологического состояния водоёма на основе обнаруженных видов.

Материалы и методы

Альгологические исследования проводились в 2024–2025 годах. Пробы воды отбирались в районе села Зеренды и из центральной части озера. Отбор проб осуществлялся с использованием стандартных гидробиологических методов с последующим анализом под микроскопом. Определение видового состава микроводорослей проводилось по определителям пресноводных водорослей с учётом морфологических признаков. Оценка трофического состояния озера выполнялась на основе сапробиологического анализа [2-4].

Результаты

В пробах воды, отобранных в районе села Зеренды, были выявлены организмы, характерные для загрязнённых водоёмов: *Euglena viridis* Ehr., *Chlorella vulgaris* var. *vulgaris* Beijerinck, *Chlamydomonas* sp., *Pseudanabaena constricta*. Однако их массового развития не наблюдалось, что указывает на отсутствие сильного органического загрязнения.

В пробах воды, взятых из центральной части озера, обнаружены микроводоросли, характерные для чистых или умеренно загрязнённых вод: *Synedra ulna* var. *u* *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys* (Ehr).

Мы провели анализ того, почему виды микроводорослей, способные обитать как в загрязнённых, так и в чистых водах, встречаются только в определённых участках озера. Найденные виды микроводорослей позволяют судить о неоднородности экологического состояния озера Зеренды. *Euglena viridis* и *Chlorella vulgaris* являются типичными биоиндикаторами органического загрязнения и повышенного содержания питательных веществ. *Chlamydomonas* sp. служит ранним индикатором эвтрофикации, а *Pseudanabaena constricta* указывает на возможное накопление биогенов, хотя их низкая численность показывает, что процесс эвтрофикации не достиг критической стадии (табл 1).

Таблица 1 – Сравнение основных биоиндикаторов загрязнения воды

Характеристика	<i>Euglena viridis</i> Ehr	<i>Chlorella vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i> Beijerinck	<i>Pseudanabaena constricta</i>	<i>Chlamydomonas</i> sp.
Тип организма	Протист (жгутиконосец)	Зелёная микроводоросль	Синезелёная водоросль (цианобактерия)	Зелёная жгутиковая водоросль
Среда обитания	Стоячие или медленно текущие пресные воды, пруды, болота	Пресные водоёмы, иногда почва	Пресные или слабосолёные водоёмы, стоячие	Пресные водоёмы, влажная почва, иногда снег
Питание	Миксотроф: фотосинтез + поглощение органики	Автотроф: фотосинтез	Автотроф: фотосинтез (часто с фиксацией азота)	Автотроф: фотосинтез
Реакция на загрязнение	Массово развивается при органическом загрязнении	Активно растёт при избытке азота и фосфора	Цветёт при сильной эвтрофикации, сигнал высокого загрязнения	Быстро реагирует на избыток питательных веществ, ранний индикатор эвтрофикации
Признаки массового развития	Зелёный налёт, мутность воды	«Цветение воды», ярко-зелёная окраска	Сине-зелёная мутность, неприятный запах	Помутнение воды, лёгкий зеленоватый оттенок
Экологическая роль	Биоиндикатор органического загрязнения	Биоиндикатор эвтрофикации, увеличивает биомассу фитопланктона	Индикатор серьёзного загрязнения, может выделять токсины	Ранний индикатор «цветения», участвует в самоочищении воды
Особенности	Выживает при низком O ₂ , может питаться бактериями	Вызывает ночной кислородный дефицит при массовом росте	Может быть токсичной для животных и человека	Способна жить в экстремальных условиях (на снегу)
Последствия для экосистемы	Сигнал сильного загрязнения, риск гибели рыбы	Усиливает процессы эвтрофикации	Снижает прозрачность воды, ухудшает качество, токсичность	Указывает на начало ухудшения качества воды

Сравнив результаты исследования, можно заключить следующее:

1. *Euglena viridis* – индикатор органического загрязнения. Массовое развитие показывает, что в воде много разлагающейся органики и низкое содержание кислорода.
2. *Chlorella vulgaris* – индикатор избытка питательных веществ (азота, фосфора). Свидетельствует о начале эвтрофикации и «цветении воды».

3. *Pseudanabaena constricta* – индикатор сильной эвтрофикации и токсичности воды. Может выделять яды, опасные для животных и человека.

4. *Chlamydomonas* sp. – ранний индикатор загрязнения, показывает начальные этапы эвтрофикации и быстро реагирует на избыток питательных веществ [2].

Все эти микроводоросли – биоиндикаторы качества воды. Их массовое появление говорит о том, что водоём загрязнён и экосистема начинает меняться:

- Сначала появляется *Chlamydomonas* → сигнал раннего загрязнения.

- Потом активно растёт *Chlorella* → начинается «цветение воды».

- При сильном загрязнении развиваются *Euglena* и *Pseudanabaena* → вода становится непригодной для большинства животных, падает содержание кислорода, возможна гибель рыбы.

В озере Зеренда массового развития микроводорослей *Euglena viridis* Ehr, *Pseudanabaena constricta* не наблюдалось.

А если сравнить индикаторные виды, обнаруженные в центральной части озера (табл 2):

Таблица 2 – Сравнение диатомовых-индикаторов

Характеристика	<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>amphioxys</i>	<i>Synedra ulna</i> var.
Тип водоросли	Диатомовая, бентосная (часто на дне или субстрате)	Диатомовая, планктонная или прикреплённая
Среда обитания	Пресные, чистые или умеренно загрязнённые воды; часто донные отложения	Чистые или умеренно загрязнённые воды, чаще в толще воды
Толерантность к загрязнению	Устойчива к умеренной органике, но исчезает при сильной эвтрофикации	Может сохраняться даже при небольшом загрязнении, но исчезает при сильных «цветениях»
Экологическая роль	Продуцент кислорода, участвует в самоочищении и связывании питательных веществ	Продуцент кислорода, показатель начальной эвтрофикации
Что значит наличие в воде	Водоём умеренно чистый, процессы самоочищения ещё эффективны	Водоём чистый или на ранней стадии загрязнения (начало эвтрофикации)

Обе водоросли — индикаторы чистых или умеренно загрязнённых вод.

Их присутствие в озере показывает, что экосистема ещё стабильна, но если их становится мало, а появляются цианобактерии (*Pseudanabaena*, *Microcystis*), это сигнал ухудшения качества воды.

В то же время обнаружение *Synedra ulna* var. и *Hantzschia amphioxys* var. *amphioxys* в центральной части озера свидетельствует о сохранении участков с чистой водой и достаточным кислородным режимом. Эти диатомовые водоросли служат индикаторами умеренно чистых вод и свидетельствуют о стабильности экосистемы в этой части озера.

Таким образом, проведённые исследования показали, что озеро Зеренды в целом сохраняет признаки умеренно чистого водоёма. В прибрежных районах, расположенных вблизи населённых пунктов, наблюдаются начальные признаки эвтрофикации, что подтверждается наличием эвгленовых, зелёных водорослей и цианобактерий. Центральная часть озера характеризуется присутствием диатомовых-индикаторов чистой воды, что свидетельствует об отсутствии сильного загрязнения и благоприятном состоянии экосистемы.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что озеро Зеренды находится в состоянии умеренной трофии. Прибрежные участки подвержены воздействию антропогенных факторов, что выражается в появлении организмов, характерных для органически загрязнённых вод, однако их численность невысокая. Центральная часть озера остаётся сравнительно чистой, о чём свидетельствуют диатомовые индикаторы *Synedra ulna* и *Hantzschia amphioxys*. Это подтверждает, что процессы эвтрофикации находятся на начальной стадии, и экосистема сохраняет способность к самоочищению. Рекомендуется проведение регулярного мониторинга, чтобы предупредить переход озера в стадию гипертрофии.

Литература

- 1) <https://gnppkokshetau.kz/zerendinskij-filial/>
- 2) Сиренко Л.А., Гавриленко М.Я. "Цветения" воды и эвтрофирование. Киев, 1978. – 231 с.
- 3) Сиренко Л.А., Сакевич А.И., Осипов Л.Ф., Лукина Л.Ф. и др. Методы физиолого-биохимического исследования водорослей в гидробиологической практике. - Киев: Наукова думка, 1975. - 247 с.
- 4) Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей – индикаторов спаробности (российский Дальний Восток). – Владивосток: Дальнаука, 1996. –364 с.

БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ҮШІН ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІ БАСҚАРУДЫҢ ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ

Серикбаева А.К.¹ – профессор ассисенті, аға оқытушы

Алдамбергенова К.Н.¹ – 2 курс студенті,

Адиетова С.К.² – педагог-психолог

¹*Ш.Есенов атындағы КТИУ, Ақтау қ.*

²*А.М.Горький атындағы мектеп-лицей КММ, Форт-Шевченко қ.*

aigul1-9-8-9@mail.ru

Биоалуантүрлілік – бұл жер бетіндегі барлық тірі организмдердің (өсімдіктер, жануарлар, микроағзалар) түрлік, генетикалық және экожүйелік деңгейлердегі алуан түрлілігі. Адамзат өркениетінің ұзақ мерзімді дамуы табиғаттың биологиялық тепе-теңдігін сақтаумен тығыз байланысты. Алайда климаттың өзгеруі, урбанизация, ауыл шаруашылығының кеңеюі мен өндірістік қысым салдарынан бүкіл әлемде, соның ішінде Қазақстанда да биоалуантүрлілік айтарлықтай жойылып барады. Бұл жағдай табиғи ресурстардың сарқылуына, экожүйелік қызметтердің бұзылуына және адамның өмір сүру сапасының төмендеуіне әкелуде. Осыған байланысты экожүйелерді басқарудың интеграциялық (біріктірілген) тәсілдерін қолдану – биоалуантүрлілікті сақтаудың негізгі шартына айналууда. Мұндай тәсілдер табиғат пен қоғам арасындағы өзара байланысты ескере отырып, ұзақ мерзімді тұрақты даму мақсаттарына жетуге мүмкіндік береді.

Биоалуантүрлілікті сақтау – тек табиғатты қорғау емес, бұл – бүкіл адамзаттың өмір сүру қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізі [1]. Экожүйелерді басқарудың интеграциялық тәсілдері арқылы адам мен табиғаттың арасындағы тепе-теңдікті сақтап, экожүйелік қызметтерді тиімді пайдалануға болады. Қазақстан сияқты үлкен табиғи әлеуеті бар мемлекеттер үшін бұл тәсіл тұрақты дамудың басты шарты болып табылады.

Қазақстан — кең аумақты, әртүрлі экожүйелерге бай ел. Мұнда далалық, шөлейт, орманды, тау және су экожүйелері бар. Әсіресе, Каспий теңізі, Арал маңы, Балқаш көлі, Іле-Алатауы сияқты ерекше табиғи кешендер биологиялық әртүрліліктің негізгі ошақтары болып табылады. Алайда бұл аймақтар **антропогендік қысым** мен климаттың өзгеруіне қатты ұшырап отыр[1].

Қазақстан – өзінің географиялық кеңдігі мен табиғи аймақтарының әртүрлілігі арқасында биологиялық әртүрлілігі жоғары ел. Бұл елде шөл, шөлейт, дала, орманды-дала, таулы және су экожүйелері таралған. Мұндай экожүйелерді сақтау үшін тек жекелеген шаралар емес, кешенді, **интеграциялық басқару тәсілдері** қажет[3].

Экожүйені басқарудың интеграциялық тәсілі дегеніміз – табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, сақтау және қалпына келтіру мақсатында экологиялық, экономикалық және әлеуметтік факторларды біртұтас жүйе ретінде қарастыру[2]. Бұл тәсіл биоалуантүрліліктің барлық деңгейлерін (генетикалық, түрлік, экожүйелік) ескеріп, оны қорғау мен пайдалануды үйлестіруді көздейді.

Интеграциялық басқарудың негізгі ерекшеліктері:

Саларалық үйлестіру: ауыл шаруашылығы, орман шаруашылығы, туризм, өндіріс және басқа салалардың экожүйеге әсерін жүйелі басқару;

Ғылыми негізделу: экологиялық мониторинг, геоақпараттық жүйелер (GIS), биоиндикаторлар арқылы экожүйенің жағдайын бағалау;

Қоғамдық қатысу: жергілікті қауымдастықтар мен мүдделі тараптардың шешім қабылдауға қатысуы.

Экожүйелік тәсілдердің негізгі бағыттары. Экожүйелерді басқаруда келесі интеграциялық тәсілдер кеңінен қолданылады:

Қорғалатын табиғи аумақтарды басқару.Биоалуантүрлілікті сақтау үшін ерекше қорғалатын табиғи аумақтар (қорықтар, ұлттық парктер) маңызды рөл атқарады. Мұндай аумақтарда экожүйелерді қалпына келтіру мен табиғи тепе-теңдікті сақтау басты мақсат ретінде қойылады.

Экожүйелік қызметтерді бағалау.Экожүйелер адамның өмірі үшін маңызды қызметтер атқарады: таза ауа мен су, тозандандыру, климатты реттеу, топырақты сақтау және тағы басқалар. Осы қызметтерді экономикалық және әлеуметтік тұрғыда бағалау арқылы табиғатқа деген қарым-қатынасты өзгертуге болады.

Табиғи капиталды басқару.Экожүйе – бұл тек биологиялық орта емес, сонымен қатар экономикалық ресурс. Табиғи капитал түсінігі арқылы экожүйелердің экономикалық құндылығы ескеріліп, оларды сақтау мотивациясы артады.

Көпдеңгейлі басқару жүйелері.Биоалуантүрлілікті сақтау тек ұлттық деңгейде емес, сонымен қатар жергілікті және жаһандық деңгейде басқаруды талап етеді. Интеграциялық тәсіл халықаралық келісімдер (мысалы, Биоалуантүрлілік туралы конвенция), өңірлік ынтымақтастық және жергілікті

қауымдастықтардың қатысуы арқылы жүзеге асады[4].

Биоәртүрлілікті сақтау үшін экожүйені басқарудың кейбір интеграцияланған тәсілдері:

- Экожүйелік тәсіл. Экожүйедегі компоненттер мен процестердің өзара байланысын қарастырады. Негізгі мақсат - экожүйе қызметтерін қолдау үшін экожүйенің құрылымы мен функцияларын сақтау.

- Бейімделетін басқару. Биоәртүрлілікті сақтау бойынша шараларды жоспарлау процесіндегі белгісіздікті басқаруға прагматикалық көзқарас. Стратегия икемді болуы керек, сондықтан басқару тәсілі тиімділікті ескере отырып, уақыт өте келе бейімделуі мүмкін.

- Тәуекелге негізделген тәсіл. Экожүйелерге әсер етумен байланысты тәуекелдерді және олардың биоәртүрлілік пен экожүйе қызметтері үшін маңызын бағалау жүргізіледі. Шаруашылық қызметті жоспарлауда және объектілерді жобалауда бағалауға ерекше көңіл бөлінеді.

- Биоәртүрлілікті сақтау бағдарламалары. Бұл биологиялық әртүрлілікке және онымен байланысты тәуекелдерге әсер етуді бағалау нәтижелерін табиғи ортаның ағымдағы жағдайымен және олардың тұрақты күйін сақтау шараларымен байланыстыратын корпоративтік басқарудың барлық деңгейлерінде шешім қабылдау құралы[5].

Қазақстан аумағы кең, табиғи аймақтары әртүрлі ел ретінде биоалуантүрлілікті сақтау мәселесіне ерекше мән беруі қажет. Елде 13 мемлекеттік табиғи қорық, 10 ұлттық парк және бірнеше қорғалатын аймақтар бар. Сонымен қатар, экожүйелердің жай-күйін тұрақты бағалау үшін цифрлық технологиялар, спутниктік бақылау және биоиндикаторлық зерттеулер ендіріліп жатыр.

Алайда, қазіргі таңда кейбір проблемалар сақталуда:

- Қорғалатын аумақтардың жеткіліксіздігі;
- Экожүйелік қызметтердің экономикалық бағалануының жоқтығы;
- Экожүйеге антропогендік қысымның артуы.
- Мұндай жағдайда интеграциялық тәсілді кеңінен енгізу арқылы ғана табиғи ресурстарды ұтымды және тұрақты пайдалану мүмкін болады.

Биоалуантүрлілікті сақтау бағытындағы экожүйелерді басқарудың интеграциялық тәсілдері кешенді көзқарасты қажет етеді. Бұл тәсілдер Қазақстанның әртүрлі табиғи аймақтарында әртүрлі деңгейде қолданылып келеді. Төмендегі кестеде интеграциялық басқару түрлері, олардың мазмұны және еліміздегі нақты қолданылу мысалдары берілген:

Кесте 1.Экожүйелерді басқарудың интеграциялық тәсілдері кестесі

№	Интеграциялық тәсіл түрі	Қысқаша сипаттама	Қазақстандағы қолданылу мысалы
1	Экожүйелік көзқарас	Табиғатты жекелеген түрлер емес, экожүйе ретінде басқару	Іле-Балқаш экожүйесінде су деңгейін тұрақтандыру жобасы
2	Ландшафтық жоспарлау	Табиғи аумақтарды функционалды пайдалану және қорғау	Бурабай ұлттық паркінде туризмді реттеу
3	Биоәртүрлілікті мониторинг	Түрлердің, популяцияның, мекендеу ортасының өзгерісін қадағалау	«Қызыл кітап» түрлерінің таралуын спутникпен бақылау
4	Салааралық үйлестіру	Ауыл шаруашылығы, су, орман, табиғат қорғау салаларын үйлестіру	Арал маңында агроэкожүйелер мен орман алқаптарын байланыстыру
5	Климаттық бейімделу стратегиялары	Климаттың өзгеруіне сәйкес басқару шешімдерін бейімдеу	Шөлейттенуге қарсы «Жасыл белдеу» жобасы
6	Жергілікті қоғамдастықтарды тарту	Жергілікті халықтың қатысуымен басқару	Катон-Қарағай ұлттық паркінде экотуризмді дамыту
7	Экожүйелік қызметтердің экономикалық бағасы	Табиғи қызметтердің (су тазарту, көмірқышқыл сіңіру, т.б.) құндылығын бағалау	Су ресурстарын тиімді пайдалануда экономикалық механизмдерді енгіз

Интеграциялық басқару тетіктері ретінде қолданылатын шаралар:

- **Ландшафтық жоспарлау** – экожүйелік қызметтерді ескере отырып, аумақты тиімді ұйымдастыру.

- **Биоәртүрлілік мониторингі** – заманауи ГАЗ және қашықтықтан зондтау әдістерін қолдану.

- **Экожүйелік қызметтердің экономикалық бағасы** – табиғи ресурстар мен қызметтердің нақты экономикалық құнын есептеу.

- **Қайта қалпына келтіру жұмыстары** – деградацияға ұшыраған аумақтарда табиғи процестерді қалпына келтіру.

· **Климаттық бейімделу жоспарлары** – әр аймақта климаттық тәуекелдерді есепке алу арқылы табиғатты пайдалану стратегияларын өзгерту[6].

Әдебиеттер

- 1) Биоалуантүрлілік туралы Конвенция. БҰҰ, 1992
- 2) Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being. UN, 2005
- 3) Қазақстан Республикасының “Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар туралы” заңы
- 4) ТЕЕВ (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) баяндамалары
- 5) Қожамжарова, С.Ж., "Экожүйе қызметтері мен биоалуантүрлілікті басқару". Алматы, 2020
- 6) Международная финансовая корпорация Руководство № 6 «Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление живыми природными ресурсами» <https://www.ifc.org/content/dam/ifc/doc/2010/20190627-ifc-ps-guidance-note-6-ru.pdf>

УДК 504

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Тургумбаев А.А. – старший преподаватель, магистр
Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, г.Уральск
Akan.86@mail.ru*

Охрана окружающей среды и устойчивое управление природными ресурсами являются ключевыми аспектами современного экологического подхода к развитию общества. Важную роль в этом процессе играют земли государственного запаса, а также ресурсы водного и лесного фондов, которые не только обеспечивают человеческие нужды, но и выполняют критические природоохранные функции. В условиях нарастающей техногенной нагрузки на природные экосистемы, важно понимать, как различные типы земель используются и как они взаимодействуют друг с другом.

Изучение эколого-хозяйственного состояния территории Западно- Казахстанской области проводилось с помощью статистических данных по административным районам. Среди земель сельскохозяйственного значения, в рассматриваемой территории 979,1 тыс. га составляет территория особо охраняемого заказников, которое является очагами земель природоохранного значения. С целью сохранения среды обитания, улучшения условий воспроизводства и охраны редких и исчезающих видов растений и животных, в том числе занесенных в Красную книгу Республики Казахстан, на севере (территории Западно-Казахстанской области) созданы 7 объектов особо охраняемых природных территорий местного значения с общей площадью 29,7 тыс. га. Земли государственного запаса, водного и лесного фондов также выполняют природоохранные функции и естественную защищенность природных комплексов. Территория лесного фонда составляет 269,9 тыс. га., земли водного фонда составляют 778,7 тыс.га. [1]. Естественно, максимальная техногенная нагрузка наблюдается на землях инфраструктуры и минимальная нагрузка наблюдается на землях различных запасов.

Для определения степени антропогенной нагрузки территории использовали следующие характеристики, это экспликация земель граждан и юридических лиц: земли сельскохозяйственного назначения; земли промышленности, транспорта, связи обороны и иного не сельскохозяйственного назначения; земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов); земли лесного фонда; земли запаса; земли особо охраняемых природных территорий и земли водного фонда (таблица 1).

Западно-Казахстанской области земельный фонд составляет 26872,0 тыс. га, из которых 2,6% - земли промышленности, транспорта, связи обороны и иного не с/х назначения, 13,3% - земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов), 34% - земли сельскохозяйственного назначения, 1,4% - земли лесного и водного фонда, 42,6,2% - земли запаса и земли особо охраняемых природных территорий составляет - 0,6% [2].

Анализ структуры землепользования проводился на основе государственной статистической отчетности Форма «22» Управлении земельными ресурсами ЗКО РК – «Отчет о наличии земель и распределении их по категориям, собственникам земельных участков, землепользователям и угодьям». На основу для определения степени антропогенной нагрузки были взяты экспертные балльные оценки по Б.И. Кочурова [3].

Таблица 1. Характеристика степени антропогенной нагрузки земель и их группировка

Степень АН	Балл	Виды и категории земель
Очень высокая	5	Земли промышленности транспорта, связи обороны и иного не сельскохозяйственного назначения
Высокая	4	Земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов)
Средняя	3	Земли сельскохозяйственного назначения
Низкая	2	Земли лесного и водного фонда
Очень низкая	1	Земли особо охраняемых природных территорий и земли запаса

Проводя соотнесение угодий по балльной шкале, согласно таблицы 1 получаем распределение земельного фонда рассматриваемой территории по пяти-балльной системе. Земли особо охраняемых природных территорий (Бударинский государственный природный заказник, Жалтыркульский государственный природный заказник, Кирсановский государственный природный заказник и т.д.), неиспользуемые земли запаса и земли водного фонда.

Степень антропогенной нагрузки, очень низкий балл дан землям особо охраняемых природных территорий и землям запаса, а максимальную антропогенную нагрузку несут земли занятые под промышленностью, транспортом, связи обороны и иного не сельскохозяйственного назначения.

Оценка эколого-хозяйственного состояния рассматриваемой территории проведена впервые. Коэффициент относительный (K_o) напряженности эколого-хозяйственного состояния территории области, рассчитана с изменениями автора по методике Б.И. Кочурова [4].

Однако, в связи с тем, что виды земель в статистической отчетности Республики Казахстан не совпадают с описанными Б.И. Кочуровым [2], были внесены изменения и данная методика приспособлена для исследуемой территории. Группировка земель по степени антропогенной нагрузки позволяет оценить антропогенную преобразованность территории в относительной напряженности.

$$K_o = \frac{АН3 + АН4 + АН5}{АН1 + АН2}$$

где АН1, АН2, АН3.....- площади земель соответственно с очень низкой, низкой, средней, высокой и очень высокой степени антропогенной нагрузки.

За период с 2015-2022 гг. в структуре о наличии земель и распределении их по категориям, собственниками земельных участков, землепользователями и угодьями Западно-Казахстанской области не произошли изменения, которые отразились бы на антропогенной нагрузке территории.

Площадь земель населенных пунктов составляет 2323,6 тыс. га.; земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного не сельскохозяйственного назначения располагаются на площади 40,1 тыс. га.; земли особо охраняемых природных территорий составляют 12,4 тыс. га.; земли лесного фонда составляют 216,9 тыс. га.; земли водного фонда – 76,0 тыс. га.; земли запаса составляют 4394,2 тыс. га. [2].

Кроме того, в аренду предоставлено 1465,1 тыс. га. Большая часть земельного фонда 92% представлена сельскохозяйственными угодьями. Земли сельскохозяйственного назначения составляют 5271,8 тыс. га. Число подсобных хозяйств государственных предприятий составляет 18 хозяйств общей площадью 5,0 тыс. га. Существует 19 других государственных предприятий, занимаемая площадь которых составляет 47,9 тыс. га.[5].

За период с 2015 по 2022 годы в структуре земельного фонда произошли существенные изменения, которые отразились на антропогенной нагрузке территории. Наблюдались увеличения площадь земель сельскохозяйственного назначения и промышленности транспорта, связи обороны и иного не сельскохозяйственного назначения. Коэффициент антропогенной нагрузки территории Западно-Казахстанской области за период 2015-2022 гг. прогрессивно увеличивается. Например, средний коэффициент антропогенной нагрузки территории ЗКО составил 1,1 в 2015 году, а в 2022 году равнялся уже 1,9. В административном отношении наиболее высокие средние показатели антропогенной нагрузки территории за исследуемый период характерны для Уральской г.а. (5,5), затем следует район Байтерек (4,8) и Акжайыкский район (2,9). Наименьшие показатели антропогенной нагрузки наблюдаются в Чингирлауской, Каратобинской, Жанибекской и Казталовской районах.

На основе методики Б.И. Кочурова [6,7] с внесением изменениями автора была проведена геоэкологическая оценка антропогенной нагрузки территории Западно-Казахстанской области. На территории ЗКО в зависимости от степени антропогенной нагрузки выделяются зоны с различной напряженностью. В результате было выделено 5 групп районов: как с очень высокой (с высшее 5,5), высокой (2,9-4,8), средней (1,7-1,8), низкой (1,1-1,5) и очень низкой (0,7-1) антропогенной нагрузкой.

В группу с высокой степенью антропогенной нагрузки территории отнесены только областной центр Уральский городской администрации. Так как в городе сосредоточены все основные промышленные предприятия и в основном относятся земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов) и по окраинам городской территории характеризуются высокой распаханностью.

Большинство территории области относятся к группе очень низкой и низкой степени антропогенной нагрузки. Так как на юге области самая низкая степень антропогенной нагрузки.

Восьми административным районам характерны коэффициенты нагрузки равными от 0,7 до 1,5. Очень низкая степень характеризуется на востоке области в Чингирлауской и Каратобинской районах на западе Жанибекский и Казталовский районы. Низкая степень антропогенной нагрузки на юге области в Бокейординской и Жангалинской районах, на северо-западе Таскалинского и в центральной части Сырымского районов. Эколого-хозяйственная напряженность возрастает в ряде районов как в Бурлинской и Теректинской. Это связано с тем, что в этих районах расположены газоконденсатные месторождения Карачаганак и близость городской агломерации, а также по территории района проходят основные железнодорожные и автомобильные коридоры.

Высокая степень антропогенной нагрузки территории области за исследуемый период характерна в двух административных районах. Это на севере – район Байтерек, здесь характерны в первую очередь территории со значительной распахкой, близость городской агломерации и развитость промышленного производства. Вдоль реки Урал простирается Акжаикский район, который свойственна высокая антропогенная нагрузка. Акжаикскому району характерна самая большая площадь земель сельскохозяйственного назначения и земель населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов), которые составляют 2068,5 тыс. га.

Таблица 2. Коэффициент относительной напряженности ЭХС

Административные районы	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Западно-Казахстанская область								
Акжаикский	1,7	1,9	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0	4,2
Бокейординский	0,7	0,6	0,7	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9
Бурлинский	2,0	1,8	2,3	1,6	1,3	1,2	1,5	1,8
Жангалинский	0,6	0,6	0,8	0,9	1,3	0,4	2,1	2,6
Жанибекский	0,8	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	1,2	1,3
Зеленовский	4,2	4,6	4,4	4,2	4,4	4,5	5,5	5,9
Казталовский	0,5	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9
Каратобинский	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
Сырымский	1,5	1,4	1,3	1,4	1,2	1,3	1,6	1,8
Таскалинский	0,9	1,1	0,9	1,1	1,1	1,4	2,1	2,7
Теректинский	1,7	1,4	1,4	1,7	1,9	1,9	2,1	2,2
Чингирлауский	0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	0,7	0,8	1,0
Уральский г.а.	5,9	5,9	5,7	5,8	5,6	5,8	4,7	4,9

В целом эколого-хозяйственное состояние территории Западно-Казахстанской области характеризуются более устойчивым к различным антропогенным воздействиям.

Пятибалльная система оценки степени антропогенной нагрузки позволяет провести эколого-хозяйственную оценку по определению коэффициентов абсолютной и относительной напряженности.

Коэффициент абсолютной напряженности природно-территориальных комплексов показывает отношение площадей сильно нарушенных добычей полезных ископаемых, или транспортом к площадям мало тронутых или нетронутых деятельностью человека земель. Это соотношение крайних по своему значению величин должно привлекать к себе особое внимание с целью уравнивания сильных антропогенных воздействий с потенциалом восстановления ландшафта и поддержания на соответствующем уровне необходимой площади заповедников, заказников и других природоохранных территорий. Чем больше площадь последних, тем ниже коэффициент абсолютной напряженности и благополучнее складывается состояние окружающей среды [8,9,10].

Коэффициент абсолютной антропогенной напряженности показывает что, антропогенная нагрузка за 2022 г. в Западно-Казахстанской области в среднем в 10,2 раза превышает природный баланс. Коэффициент же относительной антропогенной напряженности территории показывает превышение над нормативным в 14,3 раза. Значение относительной антропогенной напряженности выше, чем коэффициент абсолютной антропогенной напряженности, объясняется тем, что при расчете первого - учитываются все категории земель, испытывающие нагрузку, а при расчете второго - только две категории земель: с наименьшей и наибольшей антропогенной нагрузкой.

Литература

- 1) Информация ГУ «Управление земельных отношений Западно-Казахстанской области» (2010-2022 гг.)
- 2) Статистический сборник. /Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Западно-Казахстанской области/ - Уральск, 2022. - 188 с.

- 3) Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие. – 2-е изд. исправ и доп. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 362 с.
- 4) Кочуров Б.И. Экологически безопасное и сбалансированное развитие региона. / Б.И. Кочуров//Известия АН. Серия географическая. -2001. -№4.-С.87-92.
- 5) Статистический сборник / Транспорт, связь, туризм в Западно-Казахстанской области / Департамент Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан по Западно-Казахстанской области. www.stat.gov.kz.
- 6) Кочуров, Б.И., Иванов, Ю.Г. Оценка эколого-хозяйственного состояния территории административного района / Б.И. Кочуров, Ю.Г. Иванов // География и природные ресурсы. – 1997. - №4. –С.49-54.
- 7) Кочуров, Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории / Б.И.Кочуров. - Смоленск, 1999. 154 с.
- 8) Заиканов В.Г. Геоэкологическая оценка территорий / В.Г. Заиканов, Т.Б. Минакова. –М.: Наука, 2005. -319с.
- 9) Заиканов В.Г., Минакова Т.Б. Методические основы комплексной геоэкологической оценки территорий. Институт Геоэкологии РАН. – М.: Наука, 2008. – 81 с.
- 10) Кропяноко Л.В., Баспалова Л.А. Геоэкологическая оценка и районирование Азово-Черноморского побережья России: монография. –Ростов- на-Дону: Изд.ЮФУ, 2016. -212 с.

УДК 504.4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ИОНОВ В ВОДЕ РЕКИ ЖАЙЫК И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА

*Оспанова Ж.Б. – доцент, кандидат химических наук ,
Саматова С.Т. – магистрант 2 курса
Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
samatovasaya@mail.ru*

Река Жайык, берущая начало у подножия Уральского хребта в Учалинском районе Башкортостана, протекает по территории двух стран: Российской Федерации (Оренбургская, Челябинская области и Республика Башкортостан) и Казахстана (Западно-Казахстанская, Актюбинская и Атырауская области), впадает в Каспийское море. Река имеет статус межгосударственного, трансграничного водного объекта. Истоки реки Жайык расположены на высоте 637 м над уровнем моря у подножия горы Нижимтау и хребта Уйташ в Учалинском районе Башкортостана. Это пять постоянных источников, которые сливаются в единый поток. Жайык — третья по длине река Европы, уступая лишь Волге и Дунаю. Общая длина реки составляет 2428 км, из которых 1084 км проходят по территории Республики Казахстан, общая площадь бассейна — 231 тысяча км² [1].

Основными потребителями воды из реки Жайык являются промышленные предприятия, коммунальные службы и сельское хозяйство с орошаемыми землями. В число пользователей воды также входят речной транспорт, отрасли рыбного хозяйства и организации, занимающиеся обводнением пастбищ [2].

Целью исследования является выявление изменений главных ионов трансграничной реки Жайык в зависимости от сезонов года.

Гидрохимический режим реки Жайык имеет важное значение для жизнедеятельности гидробионтов, а также играет немаловажную роль при вторичном загрязнении водоема. При изменении температурных условий в водоёме, pH, химического потребления кислорода, концентрации соединений серы, донные отложения могут стать источником вторичного загрязнения для воды и гидробионтов: привнося токсикант в водоём даже при отсутствии источника загрязнения. Данный эффект усиливается также при уменьшении водности и снижении уровня паводковых вод.

Гидрохимические анализы включали в себя следующий комплекс параметров: pH, содержание в воде натрия и калия, а также жесткость. Для оценки качества воды установлены нормы предельно допустимой концентрации (ПДК). ПДК – предельно допустимая концентрация примесей вредных веществ в воде, воздухе и т.д., не оказывающая вредного воздействия на человека, животных, растения [3]. Основными загрязнителями правобережья бассейна реки Жайык, как и всей территории Западно-Казахстанской области, являются промышленные, коммунальные и трубопроводные предприятия, сбрасывающие сточные воды в окружающую среду.

Кроме природных факторов, на сезонную динамику главных ионов существенное влияние оказывают промышленные стоки, сбросы сточных вод, а также удобрения, применяемые в сельском

хозяйстве. Например, вблизи крупных населённых пунктов и предприятий фиксируется увеличение концентрации натрия, калия и сульфатов. Поэтому регулярный мониторинг воды необходим для выявления не только природных колебаний, но и антропогенного загрязнения.

Сезон	рН	Общая жесткость, мг-экв/л	Концентрация (мг/дм ³)						
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Сухой остаток
Сен.2024	7,91	7,55	38	14,5	64,3	3,15	75,8	226,8	430
Окт.2024	8,1	7,85	44	21,0	78,5	1,9	103,6	217,3	400
Ноя.2024	8,17	7,8	40	23,2	84,3	1,2	97,6	203,1	450
Дек.2024	8,11	7,9	46	24,1	94,7	1,3	96,8	189	510
Янв.2025	8,02	7,7	45	22,7	78,5	1,2	120,8	207,9	530
Фев.2025	8	7,75	47	28,3	84,3	1,5	80,7	193,7	515
Март.2025	7,95	5,65	42	21,2	94,7	1,4	73,7	215,3	470
Апр.2025	7,8	5,58	40	20,1	95,8	1,2	68,9	218,4	485
Май.2025	7,9	5,54	38	21,2	96,2	1,3	74,5	216,1	478
ПДК	<6,5-8,5	<8	Не нормируется	Не нормируется	<200	Не нормируется	<500	<350	<1000

В качестве объекта исследования была взята проба воды поста Январцево. Пробы воды отбирались в различные гидрологические сезоны (осень, зима). Ниже в таблице приведены результаты анализов главных ионов.

Таблица. Состав главных ионов в воде реки Жайык

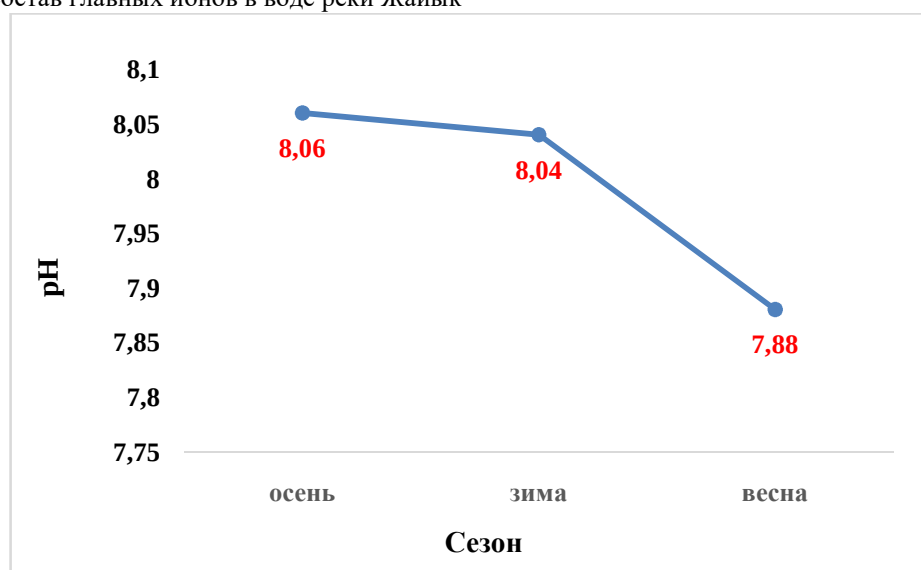


Рисунок 1. Гидрохимические изменения рН в пробах воды реки Жайык

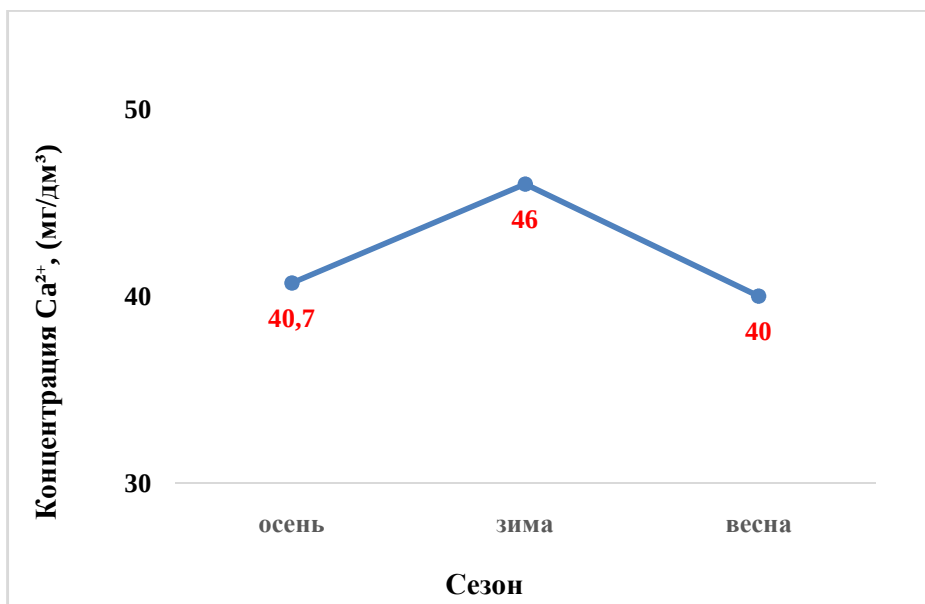


Рисунок 2. Гидрохимические изменения кальция (Ca^{2+}) в пробах воды реки Жайык

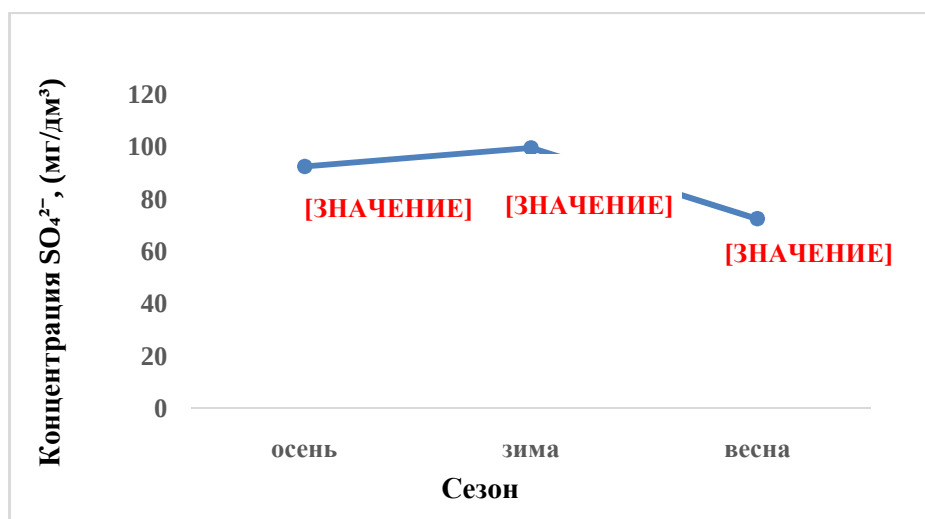


Рисунок 3. Гидрохимические изменения сульфата (SO_4^{2-}) в пробах воды реки Жайык

На графиках представлены сезонные изменения концентраций кальция (Ca^{2+}) и сульфатов (SO_4^{2-}) в пробах воды реки Жайык. Осенью содержание кальция составляет 40,7 мг/дм³, зимой оно увеличивается до 46 мг/дм³, а весной снижается до 40 мг/дм³. Аналогичная тенденция наблюдается и для сульфатов: осенью концентрация равна 92,3 мг/дм³, зимой возрастает до 99,4 мг/дм³, а весной резко падает до 72,3 мг/дм³. Повышение концентраций кальция и сульфатов зимой связано с замедлением течения реки и увеличением минерализации воды, тогда как весной происходит разбавление речной воды за счет таяния снега и паводковых вод, что приводит к снижению содержания растворённых веществ. Таким образом, максимальные значения наблюдаются в зимний период, а минимальные — весной.

В большинстве природных вод pH колеблется в пределах от 6,5 до 8,5. В исследованных пробах воды pH колебался в пределах 7,9–8,1, что указывает на слабощелочную реакцию воды в исследованный период и является нормой для большинства пресных водоемов.

Жесткость воды обусловлена присутствием растворимых соединений кальция и магния, которые при соответствующих температурах могут превращаться в нерастворимые. В воде родников и колодцев всегда присутствуют соли щелочноземельных металлов в той или иной степени. Их источники — отложения в почве известняков, доломитов, гипса. Жёсткость воды в природе подвержена изменениям в течение года. Возможность применения воды с той или иной степенью жесткости для питья может значительно колебаться в зависимости от местных условий [4]. Значения жесткости воды колеблются в пределах от 7,55 до 8 мг·экв/л, следовательно, можно сделать вывод о том, что вода средней жесткости. А повышение уровня магния и кальция связано с теми же причинами: естественное вымывание минералов, а также влияние сельского хозяйства (удобрения, сток с полей) или промышленных

предприятий, расположенных рядом с рекой. Таким образом, изменения концентрации Ca^{2+} и Mg^{2+} обусловлены как природными, так и антропогенными факторами, включая геологический состав, сезонные колебания, испарение и хозяйственную деятельность человека. Концентрация натрия (Na^+) постепенно возрастает от 64,3 до 95,8 мг/л, что может быть обусловлено уменьшением водного стока и продолжающимся сбросом сточных вод, особенно в зимний период. Калий (K^+) варьируется незначительно (1,2–3,15 мг/л), а его колебания связаны с поверхностным стоком осенью и снижением биологической активности зимой. Повышенные значения сульфатов (SO_4^{2-}) осенью (до 120,8 мг/л) объясняются вымыванием соединений с поверхности почв и городских территорий, а зимой они накапливаются из-за слабого разбавления. Хлориды (Cl^-) колеблются в пределах 189–277,9 мг/л: их рост осенью связан с поверхностным стоком, а весной — с таянием снега, насыщенного дорожными реагентами. Постепенное увеличение сухого остатка (от 400 до 515 мг/л) указывает на общее накопление минеральных веществ в воде при снижении притока и испарения, что характерно для холодного периода года. В целом, данные изменения соответствуют сезонным условиям и указывают на умеренное техногенное воздействие на водоём.

Были исследованы водные объекты правобережья бассейна реки Жайык в пределах Западно-Казахстанской области в период с сентября 2024 года по апрель 2025 года. По результатам анализа установлено, что в целом качественные показатели воды соответствуют предельно — допустимым концентрациям (ПДК) для большинства компонентов.

Наблюдения и анализ состояния водных объектов позволили установить устойчивую ионо-ассоциацию загрязнителей, включающую кальций (Ca^{2+}), магний (Mg^{2+}), сульфаты (SO_4^{2-}), натрий (Na^+), калий (K^+), хлориды (Cl^-), а также высокие показатели жёсткости и сухого остатка. Эти элементы являются индикаторами техногенной нагрузки и интенсивного минерализационного процесса. Несмотря на соответствие большинства показателей нормативам, сезонные колебания и превышения отдельных элементов требуют внимания со стороны экологических служб и дальнейших исследований для предотвращения ухудшения качества водных ресурсов региона.

Изменения состава главных ионов в воде реки Жайык по сезонам связаны с природными и климатическими факторами. Осенью концентрации ионов постепенно увеличиваются из-за уменьшения стока и испарения, что приводит к накоплению солей. Зимой происходит дальнейшее увеличение содержания ионов из-за снижения температуры, отсутствия осадков и слабого течения, что способствует концентрации растворённых веществ. Весной, наоборот, в период таяния снега и усиленного поверхностного стока происходит разбавление речной воды, что снижает содержание ионов. Подводя итоги, можно сказать, что сезонные изменения гидрологических условий оказывают значительное влияние на ионный состав воды: зима способствует накоплению, а весна — разбавлению, улучшая качество воды.

Литература

- 1) Chibilyov A. A. – *Ural: The natural diversity and the Euro-Asian border* // UrB RAS. – Ekaterinburg, 2011. – 160 p.
- 2) Магрицкий Д. В., Ефимова Л. Е., Гончаров А. В., Кенжебаева А. Ж. – Особенности современного водопользования в нижнем течении р. Урал, его проблемы и гидроэкологические последствия // *Вопросы степеведения*. – 2022. – № 1. – С. 28–49.
- 3) Кунашева З. Х. – *Химия природной и питьевой воды: Учебное пособие* // ЗКГУ. – Уральск, 2017. – 71 с.
- 4) Ермолаева В. А. – Изучение сезонных изменений жёсткости и щелочности питьевой воды // *Вода и экология: проблемы и решения*. – 2019. – № 1. – С. 44–45.

ӘОЖ 562(574.1)

ОРАЛ ҚАЛАСЫ МАҢЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Бисенгазиева А.С. – магистр, аға оқытушы
Мендикулова Ә.Б. – Биология-География БББ 4 курс студенті
Жардемova И.А. – Биология-География БББ 4 курс студенті
М.Өтемiсов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
bisengazievaa@mail.ru, aselmendikuloova@gmail.com, inabat_zhardemova@icloud.com

Топырақ – тіршіліктің бастауы, барлық табиғи үдерістердің негізі саналатын Жердің үстіңгі құнарлы қабаты. Ол – өсімдіктің өсуіне қажетті минералды және органикалық қосылыстармен қамтамасыз етіп, жануарлар мен микроағзаларға мекен болатын ерекше табиғи ресурс. Топырақ

омыртқасыздарына жүргізілетін зерттеулер олардың тіршілік ету ортасының жағдайын кешенді бағалауға, экожүйелердің биологиялық тепе-теңдігін анықтауға және қоршаған ортаның өзгерістерін болжауға мүмкіндік береді. Бұл саламен XVIII-XIX ғасырдардың ғалым-ойшылдары айналысып, қазіргі таңдағы жалпы қағидаларының негізін қалаған болатын. Олардың қатарында «Орыстың қара топырағы» атты (1883) еңбегінде қара шіріктің құрамын зерттеп, өсімдіктермен тікелей байланысын анықтаған В.В.Докучаев, «Құрттардың әрекеті арқылы өсімдік гумусының түзілуі (1881)» еңбегінің авторы Ч.Дарвин құрттардың топырақты қопсытып, ауа мен ылғал өткізуін жақсартатынын, органикалық қалдықтарды ыдыратуға көмектесетінін дәлелдеген болатын.

Ал XX ғасырдың бас кезінен топырақ организмдерінің зерттеу әдістерін оның ішінде зоологиялық бақылауларды жүргізу ережелерін, лабораториялық және далалық жұмыстардың кең ауқымын, энтомофаунаның алуантүрлілігін, анықтаған ғалымдар: Л.И.Фомичева, З.И.Рубцова, В.М.Душенков, К.В.Макаров, Б. Райков, А.И. Воронцов. Сонымен қатар, омыртқасыз жануарлардың морфологиясын, анатомиялық құрылыс ерекшеліктерін зерттеуде зор үлестерін қосқан ғалымдар: А.Н.Формозов, Б.М.Кожевников, О.Л.Крыжановский, Б.М.Мамаев, Е.А.Бордукова, П.Н.Бучинский, С.Б.Рафаэловна және т.б. болып табылады. Белгілі академик-жараталыстанушы В.И.Вернадский өз еңбектерінде «Топырақтың Жер тарихындағы маңызы әдетте ойлағаннан да әлдеқайда жоғары», деп айтып кеткен [1].

Топырақ жануарлар әлемі - бұл топырақта тіршілік ететін жануарлардың жиынтығы. Топырақ фаунасы негізінен топырақтың беткі горизонтында 20-40 см тереңдікті мекен етеді. Құрғақ топырақта кейбір түрлер бірнеше м тереңдікке қарай кете алады. Топырақ фаунасы топырақ түзілу үдерісінде маңызды орын алады. Олар өсімдік қалдықтарының гумофикация және минерализация үдерістерін жылдамдатып, топырақтың тұзды режимі мен орта реакциясын өзгертеді, оның кеуектілігін, су және ауа өткізгіштігін арттырады, аккумуляциялық горизонттың тереңдеуіне және топырақ қабаттарының араласуына ықпал етеді және суға төзімді түйіршікті топырақ құрылымын жасауға қатысады.

Топырақ омыртқасыздары кеңінен таралған, мысалы 1 м² топырақта мезофаунаның ондаған түрлерінен бірнеше жүзге дейін, микрофаунаның бірнеше мыңнан бірнеше жүз мың өкілдері, ал 1г топырақта мыңнан астам нанофауна кездесуі мүмкін.

Топырақ фаунасын дене өлшеміне қарай бірнеше топқа жіктейді:

нанофауна (>0,2мм) – детриттік қоректік тізбектің негізін құрайтын, ылғалды топырақта жиі кездесетін микроағзалар (қарапайымдылар, бактериялар, саңырауқұлақтар, көк-жасыл балдырлар);

микрофауна (<0,2 мм) - детриттермен және бактериялармен қоректенетін ұсақ ағзалар (нематодтар, бунақденелілердің ұсақ дернәсілдері, ұсақ кенелер, тихоходкалар, энхитреидтер, коловраткалар);

мезофауна (<2 мм) - топырақтың беткі ауалы кеңістігінде таралған түрлер (бунақденелілер және олардың дернәсілдері, көпаяқтылар, кенелер, былқылдақденелілер, коллемболдар, протуралар және симфиллалар). Олар өсімдік және жануар қалдықтарын ыдыратып, топырақ құрылымын жақсартуда зор үлестерін қосады.

макрофауна (<20 мм) - топырақтың қатты қабатын мекен ететін, ірі омыртқасыз ағзалар (бунақденелілер, жауын құрттары, люмбрицидтер, изоподтар, шаянтәрізділер, моллюскалар). Олар топырақты қопсытып, су мен ауаның өтуін жеңілдетеді және гумус түзілу процесіне тікелей қатысады.

мегафауна (> 20 мм) - қазушы омыртқалылар (жыландар, кесірткелер, көрғышқандар, жертегерлер, сарышұнақтар және басқалары). Олардың топырақтағы үлесі аз болғанымен, экожүйенің тепе-теңдігін сақтаудағы рөлі маңызды [2].

Тіршілік ортасымен байланысы бойынша топырақ жануарлары негізгі үш экологиялық топқа бөлінеді: геобионттар - топырақта тұрақты тіршілік ететін ағзалар (жауын құрттары); геофильдер - топырақта белсенді қоректеніп, тіршілігінің бір бөлігін өткізетін ағзалар (шегірткелер, кейбір қоңыздар); геоксендер – топырақты пана не қорғаныс ретінде пайдаланатын ағзалар (тарақандар, кеміргіштер және басқа да інде тіршілік ететін сүтқоректілер).

2021 жылғы Қ.Б.Болатованың жетекшілігімен жүргізілген зерттеулер бойынша Орал қаласының мәдениет және демалыс саябағының топырақ жамылғысынан 4 отрядқа жататын 20 түр тіркелген. Оның 2 геобионттар (жауын құрты, т.б.), 12-і геофильдер (тақта мұртты қоңыздар, шырылдақ қоңыз және т.б.), 6-ы геоксендер (жер бүргелері, тарақандар және т.б.) [3].

Топырақ омыртқасыздарының алуантүрлілігін, олардың кездесу жиілігі мен ортасын анықтап зерттеу жүргізу және топырақ биотопына топсеруен өткізу жұмыстары Б.Райковтың, К.И.Батырованың, Л.И.Фомичеваның және Қ.Б.Булатованың далалық сараманды жүргізу туралы оқулықтары мен әдістемелік нұсқаулықтарында көрсетілген әдістерге негізделіп жүргізіледі. Далалық зерттеу жұмыстарына қажетті құрал-жабдықтарға: күрек, клеенка, рулетка (сызғыш), лупа, қойын дәптер, қарындаш, пинцет, тұншықтырғыш (морилка), шыны банка, пробирка жатады.

Топырақ фаунасының түрлік құрамын анықтаудың негізгі тәсілдерінің бірі «Сынама шұңқырлар» әдісі. Зерттеу жүргізілетін биотопта сызғыш немесе рулетка көмегімен 40×40 см көлемінде шаршы алаң белгіленіп, тереңдігі 30 см шұңқыр қазылады. Топырақ фаунасын қабаттар (0-10, 10-20, 20-30) бойынша зерттейді. Алдымен төсеніш қабаты (жапырақтар, өсімдік қалдықтары) алынып, алдын ала жайылған клеенка бетіне қойылып, мұқият тексеріледі. Содан кейін ретпен топырақ қабаттары бөлек алынып зерттеледі (кесте 1).

Кесте 1. Топырақ омыртқасыздарын есепке алу

Топырақ қабаттары (см)	Сынама 1		Сынама 2	
	Жануарлардың атауы	дара саны	Жануарлардың атауы	дара саны
төсемік				
0-10				
10-20				
20-30				

Осындай ұсақ фракцияларға бөліп алып зерттеу омыртқасыздарды анықтауды жеңілдетеді. Топырақты бір жерге үйіп жинап, зерттеу аяқталған соң шұңқырды қайта көміп кету қажет.

Алынған сынамалар мен нысандар зертханаға жеткізіліп, камеральдық кезеңде өңдеуге алынады. Бұл кезеңде алынған материалдар қабаттарға бөлініп, әрбір қабаттағы омыртқасыздар жеке-жеке қарастырылып, олардың морфологиялық белгілері бойынша таксономиялық анықтау жұмыстары жүргізіледі. Олар келесі этаптардан тұрады:

- жансыздандыру (анестезия) (4% формалин ерітінді, спирттердің әлсіз ерітінділері, магний сульфаты, хлороформ 5-10%);
- этикеткалау (оның ішінде табылған жердің атауы, биотоп, күні және зерттеушінің тегі жазылады);
- сақтау;
- коллекция үшін омыртқасыздарды бекітіп, дайындау;
- сандық және сапалық өңдеу (түрлердің атауы, экологиялық және биологиялық ерекшеліктері анықталады, әр түрдің дара саны, таралу жиілігі, есептелінеді) (2 кесте).

Кесте 2. Өртүрлі биотоптың топырақ омыртқасыздарын салыстыру

Жануарлардың атауы	1 м ² ауданындағы даралар саны	Орман	Шалғындық	Ашық биотоп

Өртүрлі биотоптардан алынып зерттелген топырақ омыртқасыздарының түрлері мен кездесу жиілігін кестеге толтырып, биоценоздің алуантүрлілік индексі анықталады.

Омыртқасыздардың жұмыртқа, дернәсіл және қуыршақ кезеңдерін зерттеу үшін кеңінен қолданылатын – «Флотация әдісі» топырақ фаунасын зерттеуде жануарларды жылдам әрі тиімді бөліп алуға мүмкіндік береді. Ол үшін топырақтың белгілі бір кесегі алынғаннан кейін ол ас тұзының қаныққан ерітіндісі бар ыдысқа салынады. Содан соң ыдыс шайқалып, топырақ құрылымы жұмсарады да, біраз уақыттан кейін ерітінді тұндыруға қалдырылады. Нәтижесінде ауыр топырақ бөлшектері ыдыстың түбіне шөгеді, ал тірі организмдер жеңіл болғандықтан ерітіндінің беткі қабатына көтеріледі. Беткі қабатта қалқып шыққан жәндіктердің дернәсілдері арнайы пинцеттің көмегімен жиналып, әрқайсысын жеке аз мөлшердегі суы бар ыдысқа салынады. Дернәсілдердің шығып кетпеуі үшін олардың беттері міндетті түрде жабық болуы тиіс. Өсіру үшін 60–250 мл көлеміндегі шыны немесе пластик контейнерлер қолданылады. Көптеген дернәсілдер жыртқыш, сондықтан бір контейнерге бір ғана дара салынады. Дернәсілдерді сақтау температурасы 20–25 °C аспауы қажет. Материал көлеңкеде сақталады. Қорек ретінде айына 2–3 рет кесілген жауыңқұрттар мен ұсақ шаянтәрізділердің дернәсілдері қосылады. Флотация жүйесі негізінен агрожүйелерде маңызды рөл атқарады, себебі ол ауыл шаруашылығында кездесетін ұсақ омыртқасыз жәндіктер мен паразиттерді анықтауға көмектесетін таптырмас әдіс болып табылады [4].

Топырақ омыртқасыздарын кездесу жиілігін анықтау үшін ауданы 0,25 × 0,25 м және тереңдігі 10-20-30 см болатын территорияны алып, субстракт көлемін анықтайды, мысалы 20 см тереңдікте зерттеу жүргізілетін болса, $0,25 \text{ м} \times 0,25 \text{ м} \times 0,20 \text{ м} = 0,2125 \text{ м}^3$ Кездескен омыртқасыздардың санын есептеп, тығыздығын шығаруға болады. Топырақ омыртқасыздарының тығыздығын өртүрлі биота (жайылма орманды-тоғайлы, шалғындық және дала) бойынша салыстырады [5].

2025-2026 жылдарындағы Орал қаласы маңының омыртқасыздарын зерттеу жұмыстары Орал қаласының маңындағы 4 нүктеде жүргізіледі (сурет 2). Әр зерттеу орнынан үш биотаптан: жайылма ормандары мен тоғайлар, шалғындық және дала топырақ омыртқасыздары мен топырақ сынамалары алынып, зерттеледі.



Сурет 1. Орал қаласы маңының омыртқасыздарын зерттеу жұмыстары жүргізілетін орындар

Орал қаласы маңы омыртқасыздарын зерттеу үшін картада белгіленген Деркөл, Байқоныс, Мичурин және Борлы тау аймақтарынан зерттеу әдістері бойынша омыртқасыздары жиналып, топырақ сынамалары алынууда (сурет 2).



Сурет 2. Борлы тау аймағынан топырақ омыртқасыздарын зерттеу

Жоба бойынша жүргізілетін ғылыми зерттеулер нәтижесінде Орал қаласының маңындағы әртүрлі биотоптарда кездесетін топырақ омыртқасыздарының биологиясы мен экологиясы, кездесу жиеліктері мен алуантүрлілігі туралы ақпараттар жинақталып, талданатын болады.

Әдебиеттер

- 1) Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. – Москва: Наука, 1990. -261 б.
- 2) Байдулова Л.А., К.Б.Булатова., А.Г., Жароева. Омыртқасыздар зоологиясынан оқу-дала сараманы.- Орал 2014. -90 б.

- 3) Булатова Қ.Б. Омыртқасыз жануарлардың тіршілік ортаға бейімділіктері және көптүрлілігі – эволюция нәтижелері, Әдістемелік нұсқаулық. - Орал. 2021. -72 б.
- 4) Батырова К.И., Маймантаева А.Д. Омыртқасыздар зоологиясынан дала практикасы. - Алматы: Абай атындағы ҚҰПУ, KEMEL КІТАП, 2024. -167 б.
- 5) Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. - Москва : Академия, 2000. -256 с.

ӘОЖ 574.587(574.1)

КОЛОВЕРТНОЕ (БЕЗЫМЯННАЯ ЕСКИАРНАСЫ) КӨЛІНІҢ МАКРОЗООБЕНТОС ОРГАНИЗМДЕРІНІҢ САНДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Сенбаева Х.С. – 2 курс магистранты
Сарманов А.Е. – аға оқытушы, магистр
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
khanshaiymesenbaeva7@gmail.com, sarmanov.a@list.ru

Батыс Қазақстан облысы аумағындағы жер үсті сулары – өзендер, көлдер мен су қоймалары арқылы көрініс табады. Облыс аумағында 196 өзен, 3260 көл бар, олардың 97 пайызының ауданы 1 км² шамасында [1, 2].

Жайық өзенінің алабында түрлі көлемдегі көлдер орналасқан. Әдеби деректерге сәйкес, бұл аймақтағы Глубинное, Старый Урал көлдері, Красная ескі арнасы, Бітік, Киров, Дөңгелек суқоймалары, Жайық, Көшім, Грачи-1, Грачи-2 өзендерінде гидробиологиялық зерттеу жұмыстары жүргізілген [3-9]. Бүгінгі күнге дейін ғылыми тұрғыда терең зерттелмеген су айдындарының бірі Ақжайық ауданының солтүстік бөлігінде, Коловертное ауылының жанында орналасқан (географиялық координаттары: 50°36'4.68" с.е., 51°6'30.24" ш.б.) – Коловертное көлі (Безымянная ескиарнасы). Көлдің ауданы – 20,2 гектар, орташа тереңдігі – 1,6 метр, ал ең терең жері – 2,4 метр. Коловертное көлі Жайық өзенінің суы мен атмосфералық жауын-шашынмен толығады. Көлдің түбі сұр және қара балшықпен жабылған. Жергілікті тұрғындар көл суын ауыл шаруашылық және балық шаруашылығы мақсаттарына пайдаланады.

Гидробиологиялық ғылыми-зерттеу жұмыстары Коловертное көлінде 2025 жылдың көктем, жаз мезгілдерінде жүргізілді (1-сурет).



Сурет 1. Коловертное көлі

Зерттеу жұмыстары жалпыға ортақ гидробиологиялық әдістемелерге сәйкес жүргізілді [10, 11]. Зерттеу барысында жалпы үш станция белгіленіп, әрқайсысынан екі сынама – сапалық және сандық үлгілер жиналды. Сандық көрсеткіштерді анықтау мақсатында Экман-Бёрдж су түбін тартқышы (дночерпатель) пайдаланылды. Бұл құралдың ауданы 10 см², әрбір станциядан 5 қайталанымнан үлгілер алынды. Сапалық көрсеткіштерді алу үшін гидробиологиялық қырғыш (скребок) қолданылды, оның кесу бөлігі 25 см-ге тең.

Су түбінен алынған грунт 0,5 мм ұяшығы бар електен өткізіліп, ұсақ түйіршіктері жойылғанша шайылып, қалған макрозообентос организмдері кюветке салынып, қаралып және көлемі 120 мл болатын таңбаланған пластикалық ыдыстарға салынып, 90% этил спиртімен консервация жасалды. Сынамаларды өңдеу, макрозообентос организмдерінің түрлік құрамын анықтау Микромед MS-2-Zoom var. 2Cr, Levenhuk d740t 5.1 M. микроскоптарының көмегімен жүргізілді. Макрозообентос организмдері арнайы нұсқаулықтар бойынша анықталды [12-18].

2025 жылы зообентос сынамалары азқылтанды құрттар, бауыраяқты ұлулар мен жәндіктердің дернәсілдерінен тұрды. Су түбі омыртқасыздарының барлығы 12 таксоны анықталды, биомассасы мен санының негізін *Chironomidae* тұқымдасының өкілдері құрады. Таксондардың толық тізімі 1,2 кестеде көрсетілген.

Кесте 1. Коловертное көлінің 2025 жылғы көктем мезгіліндегі зообентос организмдерінің таксономиялық құрамы

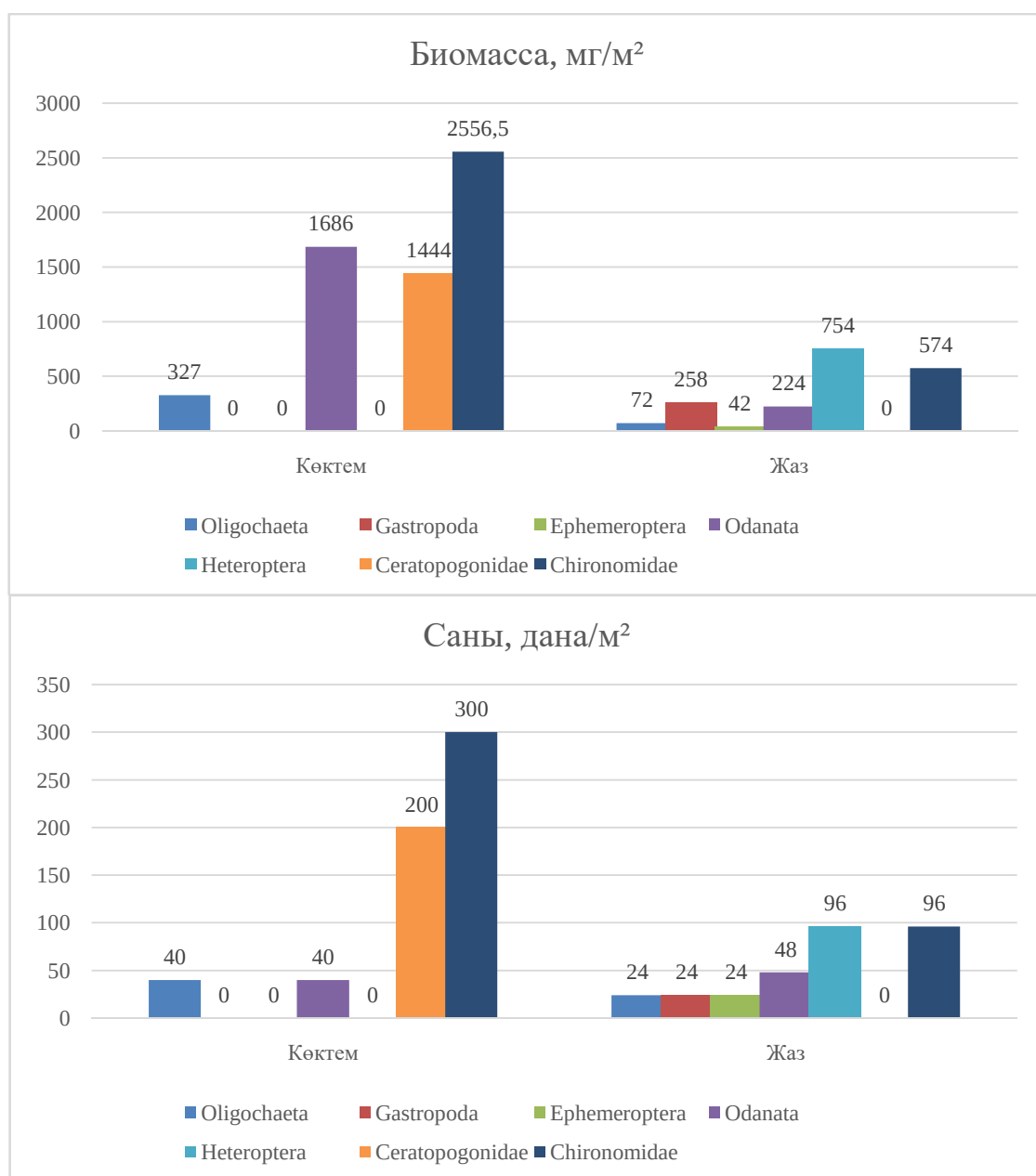
№	Таксондар	Станция нөмірлері							
		1		2		3			
		б/м мг/м²	саны. дана/ м²	б/м мг/м²	саны. дана/ м²	б/м мг/м²	саны. дана/м²	Жалп ы бм	Жа лпы сан ы
Азқылтанды құрттар									
1	<i>Limnodrilusudekemianus</i> (Claparède, 1862)					327	40	327	40
Инеліктер									
2	<i>Crocothemiserythraea</i> (Brulle, 1832)			1686	40			1686	40
Цератопогонидалар									
3	<i>Sphaeromiassp.</i> (Curtis, 1829)					1444	200	1444	200
Хирономидтер									
4	<i>Chironomus sp.</i>	482	40	388	40	288	40	386	40
5	<i>Cryptochironomusobreptans</i> (<i>gr. defectus</i>) (Kieffer, 1921)			288	40	921	80	604,5	60
6	<i>Parachironomusvarus</i> Goetghebuer, 1921					278	40	278	40
7	<i>Polypedilumnubeculosum</i> (Meigen, 1804)					1288	160	1288	160
Барлығы		482	40	2362	120	4546	560	2463, 3	240

Кесте 2. Коловертное көлінің 2025 жылғы жаз мезгіліндегі зообентос организмдерінің таксономиялық құрамы

№	Таксондар	Станция нөмірлері							
		1		2		3			
		б/м мг/м²	саны. дана/ м²	б/м мг/м²	саны. дана/ м²	б/м мг/м²	саны. дана/ м²	Жалпы бм	Жа лпы сан ы
Азқылтанды құрттар									
1	<i>Limnodrilusudekemianus</i> (Claparède, 1862)	72	24					72	24
Бауыраяқты ұлулар									
2	<i>Bithyniatentaculata</i> (Linnaeus, 1758)			258	24			258	24
Біркүндіктер									
3	<i>Caenismiliaria</i> (Tshernova, 1952)			42	24			42	24
Инеліктер									
4	<i>Erythrommahumerale</i> (Selys,			224	48			224	48

	1887)								
Жартылай қатты қанаттылар									
5	<i>Pleaminutissima</i> (Leach, 1817)			78	24			78	24
6	<i>Sigarastrata</i> (L., 1758)	574	92	548	76	906	48	676	72
Хирономидтер									
7	<i>Chironomus sp.</i>			188	24			188	24
8	<i>Cryptochironomus obreptans</i> (gr. <i>defectus</i>) (Kieffer, 1921)	68	24	604	72			386	48
9	<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)					94	24		24
Барлығы		814	140	1942	292	1000	72	1252	168

Биомасса мен саны бойынша жоғары көрсеткіштер хирономидтерде тіркелді, әсіресе *Cryptochironomus obreptans* (gr. *defectus*) (Kieffer, 1921) және *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804) ерекше атап өтуге болады. Коловертное көлінің 2025 жылдағы су түбі омыртқасыздарының орташа саны көктемде 240 дана/м², биомассасы 2,5 г/м² болса жазда 168 дана/м², биомассасы 1,3 г/м² құрады.



Сурет 2. Коловертное көлінің зообентосының сандық көрсеткіштері.

2 суретте Коловертное көлінің сандық көрсеткіштерінің мезгілдік сараптамасы көрсетілген.

Зообентос организмдерінің биомассасы мен саны бойынша жоғары көрсеткіштер көктем мезгілінде (2,5 г/м², 240 дана/м²), төмен көрсеткіштер жаз мезгілінде тіркелді (1,3 г/м² және 168 дана/м²). Биомасса көрсеткіштері негізінде Коловертное көлінің азықтық базасының көлемі төмен деңгейіне және бета-олиготрофты суқоймалар түріне сәйкес келді.

Коловертное көлінде гидробиологиялық ғылыми-зерттеу жұмыстары алғаш рет жүргізіліп отыр, бұл өз кезегінде толыққанды мәліметтер алу үшін зерттеу жұмыстарын жалғастыруды талап етеді.

Әдебиеттер

- 1) Сдықов М.Н. Батыс Қазақстан облысының табиғат мұралары ескерткіштері. Орал, 2011. – 368 б.
- 2) Ахмеденов К.М. Природа Западного Казахстана: объекты природного наследия: Монография / К.М.Ахмеденов. – Уральск: РИЦ ЗКТУ им.М.Утемисова, 2019. – 250 с.
- 3) Пилин Д. В. Сравнительная оценка рыбохозяйственных водоемов Западно-Казахстанской области по значениям естественной кормовой базы бентоядных рыб // Материалы международной научно-практической конференции «Евразийская интеграция: роль науки и образования в реализации инновационных программ». – Уральск. – 2012. – Ч. 1. – С. 93-97.,
- 4) Малиновская А.С., Тэн В.А. 1983. Гидрофауна водохранилищ Казахстана. Алма-Ата, Наука: 1-208 с.
- 5) Киселева В.А., Идаятов П.Б. Особенности формирования бентофауны в Битикском вдхр. и оз. Жалтырколь // Казахстанский зоологический ежегодник Selevinia. - 2009a. - С. 68-75.
- 6) Пилин Д.В., Оськина А.А. Фауна сообществ зообентоса Урало-Кушумской оросительно-обводнительной системы (Северо-Западный Казахстан) // Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. - Саратов: 2017. – Вып. 14. - С. 30-34.
- 7) Пилин Д.В. Количественная характеристика кормовой базы рыб-бентофагов малых водоёмов северо-западного Казахстана // Ивановские чтения – 2020. - Уральск: ЗКУ им. М. Утемисова, 2020. - С. 67-70.
- 8) Sarmanov A. et al. Salinisation effects on benthic invertebrate assemblages in shallow lakes in arid and semiarid climate zones //Scientific Reports. – 2024. – Т. 14. – №. 1. – С. 30622.
- 9) Сарманов А.Е. и др. Таксономический состав и количественные показатели макрозообентоса ряда водоемов западно-казахстанской области //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2021. – №. 3. – С. 35-46.
- 10) Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. - М.: Наука, 1975. – 240 с.
- 11) Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 318 с.
- 12) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 1994. – 394 с.
- 13) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Ракообразные // Алексеев В.Р. (ред.). СПб.: Наука, 1995. Т. 2. 628 с.
- 14) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). СПб.: ЗИН РАН, 1997. 439 с.
- 15) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Двукрылые насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 2000. – 997 с.
- 16) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 5. Высшие насекомые // Цалолихин С.Я. (ред.). – СПб.: Наука, 2001. – 836 с.
- 17) Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Моллюски, Полихеты, Немертины // Цалолихин С.Я. (ред.). СПб.: Наука, 2004. Т. 6. 528 с.
- 18) Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР // Кутиковой Л. А., Старобогатова Я. И. (ред.). – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 512 с.

ӘӨЖ 574.2

БРУСЯНОЕ КӨЛІНІҢ АЛАБЫНДАҒЫ ГЕРПЕТОБИОНТТЫ ӨРМЕКШІЛЕР ФАУНАСЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ

Қабдрахимов Ә.А. – биология бойынша педогогика ғылымдарының магистрі, оқытушы

Айтжанова Д.Ж. – 2 курс магистранты

М.Өтемисов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қаласы

chingiz-han01@mail.ru dianka.aitzhanova@mail.ru

Қазақстан Республикасының биогеографиялық әртүрлілігі ел аумағындағы омыртқасыз жәндіктердің фаунасын жан-жақты зерттеуге мол мүмкіндік береді. Соның ішінде өрмекшілер (Araneae) – әртүрлі климаттық және экожүйелік жағдайларда тіршілік ете алатын, жоғары бейімделгіштікке ие,

биореттеуші жәндіктер тобы. Олар азық тізбегінің маңызды буыны ретінде қоршаған ортаның биологиялық тепе-теңдігін сақтау, жәндіктердің популяциясын бақылау және топырақ экожүйесінің саулығын қамтамасыз етуде ерекше рөл атқарады.

Өрмекшілердің ішінде герпетобионтты түрлері – топырақтың үстіңгі қабатында, өсімдік қалдықтарында немесе жапырақтың арасында тіршілік ететін түрлер тобы. Бұл топ экожүйелік көрсеткіштерді (ылғалдылық, температура, антропогендік жүктеме) нақты бейнелеу қабілетіне ие болғандықтан, экологиялық мониторингте кеңінен қолданылады. Герпетобионттар көбіне адам аяғы сирек баратын табиғи ландшафттарда жақсы сақталады[1].

Брусяное көлі – Батыс Қазақстан облысындағы өзен-көл жүйелерінің бірі, табиғи флора мен фаунаының алуан түрлілігімен ерекшеленетін экожүйе. Бұл көлдің маңы батпақты-орманды ландшафтпен көмкерілген, мұнда микроклиматтық жағдайлар мен топырақ ылғалы герпетобионт өрмекшілердің тіршілігіне қолайлы орта түзеді. Алайда осы өңірдегі өрмекшілер фаунасы, әсіресе герпетобионтты түрлердің зерттелу деңгейі әлі де мардымсыз[2].

Осы мақалада Брусяное көлінің алабындағы герпетобионтты өрмекшілер фаунасының зерттелу кезеңдері, түрлік құрамының ерекшеліктері мен олардың экожүйелік маңызы жан-жақты қарастырылады. Сонымен қатар, бұрын жүргізілген зерттеу нәтижелеріне талдау жасалып, болашақтағы ғылыми бағыттар ұсынылады.

Герпетобионтты өрмекшілер — жер бетінде тіршілік ететін, өсімдік қалдықтары мен топырақ арасына бейімделген өрмекшілер тобы. Бұл топқа жататын түрлер *Lycosidae* (қасқыр өрмекшілер), *Gnaphosidae* (жер асты өрмекшілері), *Salticidae* (секіргіш өрмекшілер) және *Thomisidae* (краб өрмекшілер) тұқымдастарына жатады[3].

Олардың экожүйедегі рөлі ерекше:

-Тіршілік ету барысында ұсақ жәндіктермен қоректеніп, ауылшаруашылық зиянкестерінің санына бақылау жасайды.

-Топырақтың микробиоценозына әсер етіп, экологиялық тепе-теңдікті сақтауға ықпал етеді.

-Әртүрлі абиотикалық факторларға сезімтал болғандықтан, экологиялық өзгерістердің индикаторы ретінде қолданылады.

Брусяное көлі — Батыс Қазақстан облысындағы табиғи су айдындарының бірі. Көл маңы батпақты, жартылай орманды, қалың шөптесін өсімдіктермен көмкерілген. Топырақтың ылғалдылығы мен құрылымы герпетобионтты өрмекшілердің тіршілігі үшін қолайлы. Көл айналасындағы биотоптар:

-шалғынды-батпақты жерлер,

-сирек бұталы орман жамылғылары,

-құмды-қиыршықты жағалау белдеуі.

Бұл аумақтардың әрқайсысы өрмекшілердің әртүрлі экологиялық топтарын зерттеу үшін таптырмас нысан болып табылады[4].

Өрмекшілер фаунасының Батыс Қазақстан облысындағы зерттеулер тарихының кезеңдері

1982–1990 жж. – Бастапқы фауналық барлау:

-Өрмекшілердің алғашқы коллекциялары жинақталды;

-Түрлік құрам *Lycosidae*, *Gnaphosidae* тұқымдастары деңгейінде тіркелді.

1995–2010 жж. – Экологиялық мінездеме беру кезеңі:

-Маусымдық белсенділік, таралу аймақтары, жыныстық және жас ерекшеліктері зерттелді;

-Басты әдістер ретінде жер бетіндегі қақпан (пластик стақан) мен қолмен ұстау қолданылды.

2015 жылдан бастап – Фауналық зерттеулер және мониторинг:

-Өрмекшілердің топырақ құрылымына әсері мен трофикалық байланыстары қарастырылды;

-Кейбір сирек кездесетін түрлер Қызыл кітапқа енгізуге ұсынылды (*Trochosa ruricola*, *Pardosa agrestis*).

Түрлік құрам және экожүйелік қызметтері

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде 45-ке жуық герпетобионтты өрмекші түрі тіркелді.

1-кесте. БҚО Брусяное көлінде таралған тұқымдастар

№	Тұқымдас атауы	Түр саны	Экожүйелік маңызы
1	<i>Lycosidae</i>	15	Белсенді жыртқыштар, зиянкестер санын шектейді
2	<i>Gnaphosidae</i>	12	Топырақ астында тіршілік етеді, жасырынып қоректенеді
3	<i>Salticidae</i>	8	Күндізгі белсенді өрмекшілер, жақсы көргіштікке ие
4	<i>Thomisidae</i>	5	Камуфляждық бейімділікке ие, гүлдерде тіршілік етеді
5	<i>Clubionidae</i> , <i>Linyphiidae</i>	5	Өсімдіктер арасында тіршілік етеді

Бұлар биотүрлілікті сақтауда, жәндіктер тізбегін реттеуде және экожүйенің тепе-теңдігін сақтауда ерекше орын алады.

Зерттеу барысында *Lycosidae*, *Gnaphosidae*, *Salticidae*, *Thomisidae*, *Philodromidae*, *Araneidae* тұқымдастарына жататын 40-тан астам түр анықталып, олардың арасында экологиялық индикатор ретінде маңызды бірнеше түр — *Thanatus formicinus*, *Ebrechtella tricuspidata*, *Thomisus onustus*, *Larinioides folium*, *Larinioides ixobolus* секілді өрмекшілер тіркелді.

Larinioides folium (Schränk, 1803) және *Larinioides ixobolus* (Thorell, 1873) — *Araneidae* тұқымдасына жататын орб-тәрізді өрмекшілер.

Larinioides folium (Schränk, 1803) - өрмекші *Araneidae* тұқымдасына жатады, орб-тәрізді тор тоқиды. Орташа өлшемді (дене ұзындығы аналықтарда 9–14 мм, аталықтарда 6–8 мм). Түсі қоңырқай-қызғылт, құрсағында жапырақ тәрізді суреті бар (аты содан шыққан — *folium* = жапырақ). Кешкі уақытта белсенді, торын бұталар мен шөп арасына құрады. Жәндіктермен қоректеніп, экожүйеде биоценоз тұрақтылығын қамтамасыз етеді[5].

Larinioides ixobolus (Thorell, 1873) *Araneidae* тұқымдасына жатады. Денесі сәл ұсақтау (аналықтары — 6–9 мм). Құрсағында да *folium*-тәрізді сурет бар, бірақ түсі күңгірт, жиі сұр-қоңыр. Брусное көлі маңындағы шөптесін, ылғалды аймақтарда байқалған. Өсімдіктер арасында тіршілік етіп, кешкі және түнгі уақытта тор құрған күйде жыртқыштықпен қоректенеді. Бұл түрдің болуы — аумақтың табиғи тепе-теңдігін көрсететін индикаторлық фактор болуы мүмкін.

Thanatus formicinus (Clerck, 1758) — *Philodromidae* тұқымдасына жататын, жер бетінде тіршілік ететін, кең таралған герпетобионтты өрмекшілердің бірі. Бұл түр герпетобионтты фауна зерттеулерінде жиі кездеседі және экожүйелік көрсеткіш ретінде маңызды. Денесінің ұзындығы: аналықтары – 7–10 мм, аталықтары – 5–7 мм. Түсі – сұрғылт-қоңыр, құрсағында кейде қара жолағы болады. Атынан көрініп тұрғандай, сыртқы пішіні құмырсқаға ұқсас (*formicinus* – «құмырсқа тәрізді»). Тор құрмайды, ол белсенді түрде жүгіріп жүріп жәндіктерді аулайды. *Thanatus formicinus* Брусное көлінің жағалаулық биотоптарында, әсіресе шөптесін және ашық ылғалды алаңдарда тіркелген. Бұл түрдің болуы герпетобионтты өрмекшілер фаунасының кең таралғанын және биотүрліліктің жақсы сақталғанын көрсетеді[6].

Ebrechtella tricuspidata (Fabricius, 1775) — *Thomisidae* тұқымдасына жататын, экожүйеде маңызды рөл атқаратын **краб өрмекші** түрі. Бұл түр Брусное көлінің алабындағы герпетобионтты фауна құрамында кездесетін сирек, бірақ экологиялық жағынан құнды түр ретінде сипатталады. Денесінің ұзындығы: аналықтары – 5–8 мм, аталықтары – 3–5 мм. Құрсағы жалпақ, үшкір «үшті» жапырақ тәрізді өрнекпен ерекшеленеді (*tricuspidata* – үш ұшты). Түсі – жасыл-сары, кейде ақшыл немесе қызғылт реңді, бұл өрмекшіні гүлдер арасында жақсы жасырады. Аяқтары жан-жаққа ашылған, крабқа ұқсас қозғалады. Гүлдейтін шөптесін өсімдіктер мен бұталар арасында, кейде топыраққа жақын шөп араларында тіршілік етеді. Тор құрмайды, гүлге келетін жәндіктерді тосып, жасырынып отырып аулайды. Өсімдіктердегі тозандандыратын немесе зиянкестер болып табылатын жәндіктермен қоректеніп, жыртқыштықпен тіршілік етеді. Экожүйеде зиянкестер санының өсуіне қарсы табиғи бақылау механизмі ретінде маңызды. Камуфляждық қасиетке ие, биоалуантүрліліктің жоғары деңгейін көрсететін түр[7].

Ebrechtella tricuspidata көлдің шеткі өсімдіктері мен шөптесін жерлерінде тіркелген. Бұл түр герпетобионтты өрмекшілер тізімінде сирек кездесетін, бірақ индикаторлық мәні бар өрмекші ретінде ерекшеленеді. Оның тіршілігі көл маңындағы гүлді өсімдіктердің болуы мен энтомофаунаға байланысты. Бұл түрді зерттеу герпетобионт фауна құрамындағы түрлі экологиялық бейімделулерді анықтауға көмектеседі.

Thomisus onustus Walckenaer, 1805 — *Thomisidae* тұқымдасына жататын, өте танымал **краб өрмекшілердің** (гүл өрмекшілерінің) бірі. Бұл түрдің экологиялық маңызы ерекше, әрі ол Қазақстандағы орманды-дала, шалғынды аймақтарда жиі тіркеледі. Денесінің ұзындығы: аналықтары – 7–10 мм, аталықтары – 2–4 мм. Түр түсін өзгерте алады: ақ, қызғылт, сары реңктерге бейімделе алады – бұл ерекшелік гүлдер арасында жасырынып, жыртқыштық тәсілін арттыруға көмектеседі. Құрсағы кең, доғал пішінді, алдыңғы аяқтары ұзын әрі жан-жаққа ашылған, краб сияқты қозғалады. Қоректенетін объектілері: аралар, шыбындар, көбелектер, қоңыздар. *Thomisus onustus* Брусное көлінің шеткі шөптесін және гүлді алаңдарынан кездескен. Ол өсімдіктердің гүлінде тіршілік етеді, яғни көл маңындағы флораның әртүрлілігіне тәуелді. Бұл түр герпетобионт өрмекшілердің тікелей өкілі болмаса да, көл жағалау экожүйесінде маңызды қызмет атқарады[8].

Thomisus onustus – краб өрмекшілердің ерекше бір түрі ретінде биоалуантүрліліктің күрделілігін көрсетеді. Оның Брусное көлінде кездесуі көл жағалауының экологиялық тепе-теңдігі сақталғанын білдіреді. Олардың тіркелуі – көл жағалауындағы экожүйенің қалыпты жағдайын, биоалуантүрліліктің сақталғанын білдіреді. Герпетобионтты өрмекшілер қатарына жиі кірмесе де, төмен өсімдіктер мен топырақ бетінде тіршілік ету ерекшеліктеріне байланысты фаунистикалық зерттеуде ескеріледі[9].

Қорытындылай келе, жүргізілген зерттеу нәтижелері Брусное көлінің алабындағы герпетобионтты өрмекшілер фаунасы алуан түрлі әрі экожүйелік маңызы жоғары екендігін көрсетті. Бұл аймақтың табиғи-климаттық ерекшеліктері герпетобионтты өрмекшілердің тіршілігіне қолайлы жағдай туғызып, олардың түрлік құрамының сақталуына мүмкіндік беріп отыр. Брусное көліндегі зерттеулер маусымдық және климаттық жағдайларға байланысты шектеулі жүргізіледі. Сонымен қатар:

-Жергілікті фауна толық зерттелмеген;

-Көлдің оңтүстік бөлігіндегі фауна туралы мәліметтер жеткіліксіз;

-Жыл мезгілдері бойынша салыстырмалы зерттеулер қажет.

Батыс Қазақстан облысының, аталмыш аумағы Брусное көлінің өрмекшілер фаунасының зерттелу тарихы тұрғысынан алғанда аймақтағы зерттеулер 1980-жылдары басталып, соңғы онжылдықта заманауи әдістер мен экологиялық мониторинг негізінде дамып келеді. Бұл герпетобионтты өрмекшілер фаунасы туралы білімнің кеңеюіне ықпал етіп, аймақтық биоауантүрлілік туралы маңызды ақпарат көзін қалыптастырды. Сонымен қатар, герпетобионтты өрмекшілердің тіршілігі мен таралуы тек биологиялық ғана емес, экологиялық және табиғатты қорғау шаралары тұрғысынан да ерекше мәнге ие. Олардың болуы экожүйенің саулығының көрсеткіші ретінде қарастырылады.

-Алдағы зерттеулердің басты бағыттары:

-Өрмекшілер түрлерінің аннотациялық тізімін құрастыру;

-Мектептер мен жоғары оқу орындарында экологиялық сабақтарда білімді қолдану және толықтыру.

Әдебиеттер

- 1) Есенов Ж.Ж. (2016). Герпетобионтты өрмекшілердің экологиялық ерекшеліктері. — Алматы: Қазақ университеті.
- 2) Heimer, S. & Nentwig, W. (1991). Spinnen Mitteleuropas: Ein Bestimmungsbuch. — Berlin: Paul Parey.
- 3) Platnick, N.I. (2014). The World Spider Catalog, Version 15.0. — American Museum of Natural History.
- 4) Foelix, R. (2011). Biology of Spiders. — Oxford University Press.
- 5) Есюнин С.Л., Пономарёв А.В., Кабдрахимов А.А. Фауна пауков (Aranei) Западно-Казахстанской области, часть 1: Новые находки с таксономическими замечаниями // Евразийский энтомологический журнал. 2023. Т. 22.
- 6) Кәрімов Б.Қ. (2019). Қазақстан өрмекшілері: фауна және экологиясы. — Астана: Ғылым баспасы, 172 б.
- 7) Есюнин С.Л., Пономарёв А.В., Кабдрахимов А.А. Фауна пауков (Aranei) Западно-Казахстанской области, часть 2: Обзор фауны, таксономическая структура фауны // Евразийский энтомологический журнал. 2023. Т. 22.
- 8) Логунов Д.В., Громов А.В. (2006). *Обзор пауков (Aranei) степей Казахстана*. — Труды ЗИН РАН, том 310, с. 90–108.
- 9) Михайлов К.Г. Фауна и экология пауков (Arachnida, Aranei) глинистой полупустыни Западного Прикаспия // Фауна и экология пауков СССР / Труды Зоологического ин-та АН СССР. 1985. Т. 139. С. 63-71

ӨОЖ 581.5(574.1)

ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНІҢ ОРТАҢҒЫ АҒЫСЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ОРМАН ЖАҢҒАҒЫНЫҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Альжанова Б.С. – а.ш.ғ.к., доцент,

Тасанов М. – ХБ-41 топ студенті

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал
miraszhime@gmail.com, aljanB@mail.com

Батыс Қазақстан облысының мемлекеттік орман қоры 214319 га жерді құрайды, соның ішінде, орманды жерлер 102841 га жерді алып жатыр. Батыс Қазақстан облысында орманмен көмкерілген аймақтар облыс территориясының 0,6%-ын ғана алып жатыр [1].

Батыс Қазақстан облысында Жайық және Елек өзендерінің жайылмаларында, ірі сайларда, грунт сулары жер бетіне жақын жататын құмды алқаптар мен көлтабан ойыстарында немесе өзен, жаңбыр, еріген қар сулары жинақталатын ойыс жерлерде өсетін жайылма және байрақ ормандар кездеседі. Аз ғана мөлшерде шоқ ормандар көлтабан ойыстары, құмды массивтер мен бархан аралық ойыстарда кездеседі [2].

Бұл ормандар аймақтың биосфералық барлық компоненттерін жаһандық климат өзгерісі жағдайында табиғи деградациядан және антропогендік ықпалдың артуынан қорғап, аймақтың әлеуметтік, экономикалық және экологиялық тұрғыдан тұрақты дамуын қамтамасыз етуде маңызды роль атқарады.

Жайылма ормандардың биологиялық және ландшафтық әртүрлілікті қамтамасыз етуде де, сирек, жойылып бара жатқан түрлердің бағалы генофондын сақтауда да ролі зор. Жайық өзенінің жайылма ормандарында таралған ағаш және бұта өсімдіктерінің өздерінің таралу аймағының қиыр оңтүстік шекарасында кездеседі: сағалы емен (*Quercus robur*), қандыағаш (*Alnus glutinosa*), орман жаңғағы

(*Coryllis avellana*), ұсақ жапырақты жөке (*Tilia cordata*), шегіршін (*Ulmus laevis*), қабыржық (*Euonymus verrucosa*) т.б. Сонымен қатар кейбірі таралу аймағының оңтүстік-шығыс, ал кейбіреулері солтүстік немесе солтүстік-батыс шекарасында кездеседі [3]. Олардың көпшілігі сирек және жойылу қаупі бар түрлерге жатады [4].

Бұл өсімдіктердің көпшілігі сирек, жойылып бара жатқан түрлерге жатады. Олардың арасында тек Батыс Қазақстан облысы үшін ғана емес, жалпы Қазақстан бойынша да сирек кездесетін түрлер бар. Жаһандық климат өзгерісі жағдайында және қоршаған ортаға антропогендік жүктеменің артуы әсерінен олардың мекен ету ортасы жағдайының өзгеруі салдарынан кездесу ареалының қысқаруына әкелуі мүмкін. Осыған орай сирек, жойылып бара жатқан және эндемик өсімдіктер мен олардың қауымдастықтарын зерттеу аймақтың биоалуантүрлілігін қорғау және тұрақты пайдалануды қамтамасыз ету үшін өзекті болып саналады.

Кәдімгі орман жаңғағы (*Corylus avellana* L.) немесе орман жаңғағы – биологиялық тұрғыдан құнды жаңғақ жемісті бұта, қайың тұқымдасына (*Betulacea* S. Gray) жатады. Табиғи жағдайда Батыс және Шығыс Еуропаның орталық және оңтүстік аймақтарында, Қырым, Кавказ, Солтүстік Иран және Кіші Азияда жалпақ, аралас және қылқан жапырақты ормандардың бұталы ярусында кездеседі [5, 6].

Қазақстанда бұл түр Батыс Қазақстан облысының Жайық өзенінің ортаңғы ағысының аңғарында ғана кездесетін, реликтілік сипатқа ие сирек қауымдастық болып саналады (сурет 1).



Сурет 1. Жайық өзенінің терраса маңы жайылмасында Қабылтөбе ауылының маңындағы орман жаңғақты – мамыр меруертгүлді емен (*Quercus robur* – *Coryllus avellana* – *Convallaria majalis*) орманы (Суретке түсірген Т.Е.Дарбаева)

Зерттеу мақсаты орман жаңғағының биоэкологиялық ерекшеліктері мен шаруашылық маңызын зерттеу болып табылады.

Орман жаңғағы – жапырағын түсіретін бұталар, биіктігі 2–5 м, ал сирек ағаш тәрізді түрлері 7 м-ге дейін жетеді; бөрікбасы – жұмыртқа, дөңгелек немесе жалпақ-шар тәрізді пішінде болады. Жас өркендері – қоңырлау-сұр түсті, безді-түкті, ал ересектерінің қабығы тегіс, ашық, қоңырқай-сұр түсті, көлденең жолақты болып келеді. Жақсы дамыған тамыр жүйесі топырақ бетіне жақын орналасады. Алдымен кіндік тамыр дамиды, үшінші жылға қарай жуан бунақты бүйірлі тамырлар қалыптасады. Солардың біреуі әдетте жуан, әрі ұзын болады. Бүршіктері домалақша, жұмыртқа тәрізді немесе кең сопақша тәрізді болады, ұзындығы 5 мм-ге дейін, қызғылт қоңыр [7, 8].

Жапырақтары – дөңгелек, кері жұмыртқа тәрізді немесе сопақша, ірі, ұзындығы 6-12 см, ені 5-9 см. Ұшына қарай сүйірленген немесе қысқа үшкір тісшелі, кейде қиғаш кесілгендей, бірақ ортасында тікенекшесі болады; жапырақ тақтасының негізі жүрекше тәрізді; жиегі қосарлы, ірі тісшелі; жоғарғы бөлігінде әдетте бес-алты ірі қалақша тісті болады. Жапырақтың жоғарғы беті күңгірт жасыл, жылтырсыз, түксіз; астыңғы жағы ашық жасыл болып келеді, жүйкелер бойымен ғана түктер кездеседі. Жапырақтарының пішіні алабұғаның сұлбасына ұқсас, осы өсімдіктің орысша атауы соған байланысты

берілген. Сағақтары безді-тікенекті, ұзындығы 7–17 мм. Жапырақшалары ұзынша – жұмыртқа пішінді, доғал, түкті, ерте түсіп қалады. Жапырақтары оңтүстік аймақтарда наурыз айының соңында, солтүстік аймақтарда мамырда пайда болады, күзде сарғыш немесе сары жапырақтары қазан айының 2-3 онкүндігінде түседі (сурет 2).



Сурет 2. Орман жаңғағының (*Corylus avellana* L. жапырақтары мен жемісі (10.09.2025 ж.).

Орман жаңғағы – бір үйлі өсімдік. Аталық гүлдер – ұзындығы 5 см-ге дейін сырға түрінде болады, қысқа бұтақшаларда орналасады. Олар күзде дамып, қыстап шығады да, ерте көктемде жапырақ шықпай тұрып гүлдейді. Аталық гүлдер гүл қабыршақтарының қойнында бір-бірден орналасады, гүл серігі жоқ немесе 2 ғана қабыршағы болады. Төрт аталық бар, кейде екіге айырылғандай болып көрінеді. Тозаңқаптарының ұшында түк шоғырлары болады.

Аналық гүлдері кейінірек ашылады. Бұл қосарлы тозаңдануға қолайлы жағдай жасайды. Аналық гүлдер – бүршік тәрізді гүлшоғырына жинақталған, гүлсеріктің қолтығында екіден орналасады. Аналық гүлдің гүл серігі өте нашар дамыған. Төменгі түйінді, екі ұялы, әр ұяда бір тұқымбүршік болады. Аталық бағаны өте қысқа, аналық аузы екі қызыл жіпше тәрізді. Көктемде гүлдеу кезінде бүршіктің жоғарғы бөлігінен қызыл жіп тәрізді аналық аузы көрініп тұрады. Гүлдеу мерзімі – көктемде орташа ауа тәуліктік температурасы 0°C асқаннан кейін 11-13 күннен кейін басталады, гүлдеуінің орташа ұзақтығы 9-10 күнге тең. Гүлдеу басталғаннан 1 аптадан кейін жапырақтар пайда бола бастайды.

Жемісі тамыз-қыркүйек айларында піседі, шамамен гүлдегеннен кейін 4 айдан астам мерзімде піседі.

Жемісі – біртұқымды, сүректенген қатты қабықты жаңғақ. Әрбір жаңғақ түтікше пішінді, шеті тегіс емес жамылғымен (плюска) қапталған, ол аналық гүлдің гүл сағақшасы мен гүл сағақтан пайда болған. Плюскасы ашық жасыл, барқытты түкті, кең бокал тәрізді немесе қоңырау тәрізді, ашық, ұзындығы жаңғақпен шамалас.

Жаңғақтар әдетте 2-5-тен топтасып өседі, кейде дара түрде кездеседі. Қабықшасы (плюска) жаңғақтан аса үлкен емес, шеттері қатты тілімделген. Жаңғақтары шар тәрізді немесе сәл ұзынша, ұзындығы 18 мм, диаметрі 13-15 мм, түсі ашық қоңырдан қою қоңырға дейін, жерге қабықшасыз түседі. Жаңғақтың түбінде ақшыл дақтары болады. Жаңа жиналған жаңғақтардың өнгіштігі жоғары – 75% және одан да көп, әдетте келесі көктемде өніп шығады. Бірақ ұзақ уақыт сақтағанда өнгіштігі тез төмендейді. Көктемгі себу үшін жаңғақтарды ұзақ уақыт стратификациялау қажет. 1000 жаңғақтың салмағы шамамен 1 кг. Бір ересек бұтадан 3 кг-ға дейін жаңғақ жинауға болады.

Өнімді жылдар аз өнімді жылдармен алмасады, кейде мүлде жеміс бермейді. Өмір сүру ұзақтығы – 60–80, кейде 100 жылға дейін.

Қысқы суықтарға төзімді, дегенмен ұзаққа созылған –40°C-қа дейінгі қатты аязды қыста үсіп кетеді. Көлеңкеге төзімді, ашық жерлер мен күн қатты түсетін оңтүстік беткейлерде өспейді. Топырақ құнарлылығы мен ылғалдылығына талғампаз – карбонатқа бай, ылғалдылығы орташа және жоғары топырақтарда жақсы өседі; таулы қоңыр топырақтарда, қара топырақта, емен ормандарының сұр топырағында және өзендер мен сайлардың аңғарларындағы аллювиальді топырақтарда жақсы дамиды. Ал қарашіріндіге кедей құмды немесе батпақты топырақтарда нашар өседі. Жас өсімдіктерге қарағанда ересек өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігі жоғары.

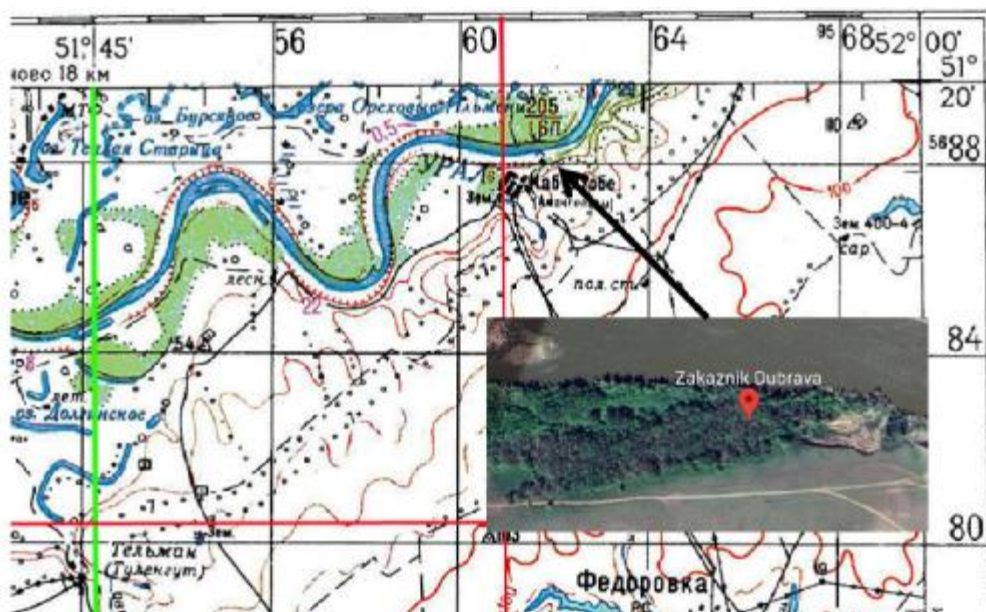
Жас және стратификацияланған тұқымдары, тамыр атпалары, бұталарды бөлу, телу және

қалемшелер арқылы көбейеді. Жас көшеттер 5-10-шы жылы ғана жеміс бере бастайды.

Өсімдік ежелгі заманнан бері жаңғақ дақылы ретінде қолданылып, өсіріліп келеді. Орман жаңғақтарының құрамында шамамен 58-71% май, 14-18% жақсы сіңетін нәруыздар, 2-5% қант, В және Е дәрумендері, темір тұздары бар. Жемістері тағамдық және дәрілік мақсатта пайдаланылады, орман қауымдастықтарының тұрақтылығын қамтамасыз етуде ролі өте зор. Сүрегі – ақшыл, ашық қоңыр ренді, майда талшықты, ауыр, қатты, бірақ иілгіш және оңай жарылатын, жақсы механикалық қасиеттерге ие, оны иілген ұсақ пен токарлық бұйымдар жасауға пайдаланады. Қабығында танидтер кездеседі, сондықтан тері илеуге пайдаланады [9]. Сондай-ақ аңшы дәрісін (порох) және сурет қарындаштарын дайындауда қолданылатын сапалы көмір алынады. Тозаңы аллергия туғызуы мүмкін. Жемістері, жапырақтары, жас өркендері мен бұтақтары көптеген орман жануарлары мен құстарға (бұлан, аю, қабан, тиін, тышқан, қортышқан, тоқылдақ т.б.) үшін азық болып табылады.

Өзінің өсу ареалы аймағында сәндік өсімдік ретінде де өсіріледі. Орман қорғаныштық мақсатта тік беткейлер, жыралар мен еңістерді бекітуге қолданылады. Кальций тұздарына бай жапырақтары топырақ құрылымын жақсартып, құнарлылығын арттырады.

Зерттеу жұмыстары 2025 жылы Батыс Қазақстан облысының «Дубрава» ботаникалық қорықшасы аймағында жүргізілді (3-сурет).



Сурет 3. Батыс Қазақстан облысында кездесетін орман жаңғағының (*Corylus avellana* L.) кездесу ареалы

Бұл қорықша Теректі ауданында Қабылтөбе ауылы маңында Жайық өзенінің сол жақ жағалауында орналасқан, ауданы – 2,5 га.

ФАО ұсынысы бойынша белгіленген дескрипторлар бойынша зерттеу алаңшасынан кездейсоқ іріктелген сынамалар бойынша жапырақ және жаңғақ іріктемелері алынды, олардың морфологиялық параметрлері анықталды [10]. Орман жаңғағының өсу ортасының экологиялық жағдайын анықтау мақсатында жапырақтардың флукутациялық асимметрия коэффициенті есептелді [11]. Зерттеу нәтижелеріне стандартты Excel бағдарламасы бойынша статистикалық талдау жүргізілді. Орман жаңғағының морфологиялық параметрлері 1-кестеде берілген.

Кесте 1. Орман жаңғағының морфологиялық параметрлері (орташа мән)

Ағаштар	Ұзындығы (см)	Ені (см)	Қалыңдығы (см)	Салмағы (гр)
1	1,9	1,3	1,1	0,69
2	2	1,1	1,3	1,99
3	1,67	1,4	1,2	0,65
4	1,4	1,48	1	1,19
5	1,8	1,5	1,2	1,51
6	2,5	1,3	1,3	0,81
7	1,7	1,35	1,1	1,36
8	1,9	1,4	1,1	1,75
9	1,5	1,3	1,16	1,46

10	1,9	1,5	1,2	1,61
11	1,8	1,5	1,2	1,82
12	1,8	1,5	1,3	0,68
13	1,7	1,49	1,2	1,73
14	1,79	1,14	1,1	1,59
15	1,64	1,2	1,1	1,14
16	1,8	1,5	1,1	1,83
17	1,51	1,4	1,3	1,39
18	1,9	1,4	1,2	1,75
19	1,9	1,4	1,18	1,58
20	1,8	1,4	1,2	1,65
Орташа	1,8±0,23	1,38±0,12	1,18±0,08	1,41±0,42
Kv, %	12,8	8,7	6,8	29,8

Зерттеу нәтижелері орман жаңғағының ұзындығы мен салмағының жоғары өзгергіштігін көрсетеді. Жаңғақ ұзындығы 1,4-2,5 см аралығында болды, ал орташа көрсеткіш 1,8±0,23 см. Жаңғақ салмағы 0,65 г-нан 1,99 г аралығында өзгерді, орташа көрсеткіш 1,41±0,42 г құрады.

Жапырақтың 5 параметр бойынша флуктуациялық асимметрия коэффициенттерін зерттеу нәтижелері бойынша қоршаған орта сапасын анықтауға болады. Асимметрия коэффициенті 0,073-ке тең, яғни биоиндикациялық әдіс орман жаңғағының өсу ортасының қанағаттанарлықсыз екенін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері Батыс Қазақстан облысында ғана табиғи түрде кездесетін орман жаңғағының қауымдастықтарын қорғау стратегиясын жасауға негіз болады.

Әдебиеттер

- 1) Батыс Қазақстан облысының Табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы» мемлекеттік мекемесінің ресми сайты // <https://www.gov.kz/memleket/entities/bko-zher-paidalanuy?lang=ru>.
- 2) Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области / Петренко А.З., Джубанов А.А., Фартушина М.М., Чернышев Д.М., Тубетов Ж.М. – Уральск: РИО ЗКГУ, 2001. – 175 с.
- 3) Исторический анализ флоры пойменных лесов бассейна реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области / Т. Е. Дарбаева, Б. С. Альжанова, С. Н. Бохорова, О. Н. Чукалина. – Текст: непосредственный // Вестник КазНУ, 2016. – Том 69. – №4. – С. 32–40.
- 4) Өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және құрып кету қаупі төнген түрлерінің тізбесін бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2006 жылғы 31 қазандағы N1034 Қаулысы. <http://adilet.zan.kz/rus>.
- 5) Род 363. Лещина – *Corylus* L. // Флора СССР = Flora URS : в 30 т. / гл. ред. В.Л.Комаров. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – Т. 5 / ред. тома В. Л. Комаров. – С. 263–264.
- 6) Грубов В. И. Род 6. *Corylus* L. – Лещина // Деревья и кустарники СССР: дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции: в 6 т. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. –Т. 2: Покрытосеменные / ред. С. Я. Соколов. – С. 377–378.
- 7) Флора Казахстана / Агеева Н.Т., Байтенов М.Б., Голоскоков В.П., Поляков П.П. [и др.] / под ред. Павлова Н.В. – Алма-Ата: Изд-во Академии наук Казахской ССР, 1960. – т.3. – 459 с.
- 8) Мушегян А.М. Деревья и кустарники Казахстана. Декоративные и интродуцированные. – Алма-Ата: Каз. гос. изд. с/х лит., 1962. – Т. 1. – С. 145–168.
- 9) Иванов В. В. Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана. – Уральск, 1949 г. – 46 с.
- 10) FAO (2008). Descriptors for hazelnut (*Corylus avellana* L.). Bioversity International. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy. pp. 55.
- 11) Биологический контроль окружающей среды. Биоиндикация и биотестирование: Учеб.пособие для вузов / Под ред.: О.П.Мелеховой и Е.И.Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 287 с.

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Майданова М.Х.¹ – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы,

Мәлік Д.Е. 2– Б-41 топ студенті

Досанова А.А.² – Б-41 топ студенті

¹*Қазақстанның инновациялық және телекоммуникациялық жүйелер университеті,*

²*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал*

dilnazmalik1@gmail.com, aya.aralbaevna@mail.ru, Meyramgul.maydanova@mail.ru

XXI ғасыр – цифрлық технологиялар мен жасанды интеллект дәуірі. Жасанды интеллект (Artificial Intelligence, әрі қарай – ЖИ) – ақыл-ой міндеттерін орындау және шешімдерді табу мақсатында адамның танымдық функцияларын имитациялауға немесе одан асып түсуге мүмкіндік беретін ақпараттық-коммуникациялық технология.

«Жасанды интеллект» терминін 1956 жылы ең алғаш рет Джон МакКарти қолданып, осы бағыттың болашағы мол екенін айтқан болатын. ЖИ-тің кең таралған екі түрі бар. Аналитикалық ЖИ – машиналық оқыту алгоритмдері негізінде деректерді өңдеу, заңдылықтарды анықтау, предиктивті талдау, мониторинг жүргізу жүргізу үшін қолданылатын жүйелер (мысалы, тәуекелді болжау, диагностика т.б.). Генеративті ЖИ (GenAI) – пайдалану енгізген сұраныс (промптар) негізінде жаңа контент (мәтін, кескін, код, аудио) жасайтын жүйелер.

Қазіргі таңда ЖИ адамзат өмірінің барлық саласына, соның ішінде білім беру жүйесінде кеңінен қолданылып отыр. Әлемдік тәжірибе ЖИ-тің оқыту сапасын арттыруға, оқыту процесін жекелендіруге, бағалауды автоматтандыруға және оқушылардың зерттеушілік дағдыларын дамытуға зор мүмкіндік беретінін көрсетіп отыр [1].

Биология ғылымы үшін ЖИ ерекше мәнге ие. Себебі биология – тірі жүйелердің алуан түрлілігін, күрделі байланыстарын зерттейтін ғылым. Сондықтан күрделі биологиялық процестерді түсіндіруде ЖИ технологияларын енгізу мәселелері өзекті болып саналады. Геномдық талдаулар, биологиялық және экологиялық процестерді модельдеу, ағзаларды таксономиялық идентификациялау, биологиялық бейнелерді тану, виртуалды зертханалар, биоинформатика – осының барлығы биология сабақтарының сапасын арттырып, білім алушылардың пәнге қызығушылығын күшейтеді. Сондықтан ЖИ-ді биология сабақтарына енгізу білім сапасын жаңа деңгейге көтерудің тиімді жолдарының бірі болып табылады.

ЖИ технологияларын енгізу – білім алушылардың функционалдық сауаттылығын дамытуға, күрделі биологиялық процестерді меңгеруді жеңілдетуге және зерттеушілік әрекеттерін жетілдіруге мүмкіндік береді [2].

Қазақстан Республикасының Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев «Жасанды интеллект дәуіріндегі Қазақстан: өзекті мәселелер және оны түбегейлі цифрлық өзгерістер арқылы шешу» атты Қазақстан халқына 2025 жылғы қыркүйектегі Жолдауында: «Жасанды интеллектімен жұмыс істеу құзіретін қалыптастыру әлдеқайда ерте жастан, яғни мектеп қабырғасынан қолға алынуға тиістігін» айтты. Ал білім алушылардың ЖИ құралдарын меңгеруі әлеуметтік орта, отбасы және ең бастысы – ұстаздарға байланысты. Осы орайда Жолдауда «Ұстаздардың жасанды интеллект технологиясын меңгеру дағдысын» дамыту қажеттілігіне баса назар аударған [3].

ЖИ-ті биологиялық білімге кіріктіру ұстаздардың дайындығы және технологиялық ресурстармен қамтамасыз етілуге байланысты. Тіпті технология болғанымен де, оны дұрыс қолданатын маман болмаса, еш нәтиже шықпайды.

Debets және әріптестері (2025) қала мен ауыл мектептері арасында кең жолақты интернет пен техникалық құралдарға қолжетімділіктің айырмашылығы байқалады, сондықтан цифрлық теңсіздікті азайту қажеттілігін атап өтеді [4]. Бұл мәселені шешу үшін ЖИ құралдарын оқу процесіне енгізу маңызды екендігін В.О. Шрейнер мен А.А. Биткеева (1925) да көрсеткен [5].

Ауыл мектебі жағдайында да ЖИ көмегімен жекелендірілген оқыту элементтерін енгізуге болады. Ауыл мектебіндегі қол жетімді құралдарға: «ChatGPT» (браузер арқылы) – тапсырмаларды шешуде, тақырыптарды түсіндіруде, жазу дағдыларын үйретуде көмекші; «Smodin» – эссе құру, мәтінді тексеру; Хан академиясы – жауап беретін курстар мен кері байланыс платформасы; «MagicSchool AI» – мұғалімге тапсырмалар, тесттер, түсініктемелер жасауда ұсынылатын платформалар т.б. жатады [6].

Ding және әріптестерінің (2024) зерттеулері ЖИ-тің оқу процесін тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік беретінін дәлелдейді. Алайда тәжірибелі ұстаздардың жаңа технологияны қолдануға асықпауы және жас ұстаздардың әдістемелік тәжірибесінің аздығы белгілі бір қиындықтар туғызады. Сондықтан ЖИ-ді тек техникалық тұрғыдан емес, әдістемелік, психологиялық және этикалық қырынан да игеру үшін мақсатты оқыту бағдарламалары қажет. Бұл ұстаздардың жасанды интеллект технологиясын практикалық меңгеру дағдысын қалыптастыруға мүмкіндік береді [7].

Көптеген білім беру мекемелерінде жүргізілген зерттеулер ЖИ енгізуге оң көзқарасты қалыптастыруда технологиялық және педагогикалық білімнің маңызды ролін көрсетеді.

А.У.Мухамбетжанова мен О.Абилова (2023) ЖИ қазіргі білім беру мен экономикалық дамудың маңызды бағыты болып саналады, бірақ реттеудің жетілмегендігі, дербес деректерді қорғау заңдарының әлсіздігі, деректер сапасының болмауы, деректерді цифрландырудың жеткіліксіздігі және қолжетімділіктің шектеулігі оның дамуына кедергі келтіреді. Бұл проблемаларды жою үшін кешенді талдау және ғылыми тұрғыдан негізделген шешімдер қажет деп санайды [8].

ЖИ-ті білім беру жүйесіне енгізу барысында оның артықшылықтары мен шектеулерін тең дәрежеде ескеру қажет.

Г. Кузембаева және әріптестерінің (2025) жоғары оқу орындарының оқытушылары арасында жүргізілген зерттеу нәтижелері ЖИ-ні білім беру процесінде қолданудың артықшылықтары мен кемшіліктерін айқындады. ЖИ-нің оң әсерлеріне білім сапасының артуы, оқу материалдарының тиімділігі, оқу үдерісінің білім алушыға бағдарлануы және уақытты үнемдеу жатады. Үнемделген уақыт ұстаздардың шығармашылыққа көбірек көңіл бөлуіне мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖИ студенттерге иммерсивті тәжірибе ұсынып, оқыту процесін икемді етеді. Алайда, оқытушы рөлінің әлсіреуі, коммуникациялық дағдыларының нашарлауы және академиялық адалдыққа қатер төнуі тәрізді теріс әсерлері де байқалады [9].

ЖИ ұсынған дайын жауап пен шешім білім алушылардың сыни ойлау, ақпаратты талдау, мәселенің шешімін табу дағдыларын төмендетіп, аналитикалық қабілетін тежейді, ЖИ-ке шамадан тыс тәуелділікке алып келеді. Кей кездері ЖИ жалған немесе толық емес ақпарат ұсынуы мүмкін.

БІ. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы әзірлеген «Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдарда» ЖИ-тің білім берудегі маңызы, оны енгізу стратегиялары, педагогтардың дайындығы мәселелері қарастырылады [10].

ЖИ-ті қолданғанда, педагогикалық этика мен жауапкершілік маңызды орынға ие. Ол үшін этикалық қағидаттарды меңгеріп, деректердің құпиялығы мен академиялық адалдықты сақтауға мән беру қажет [11].

Жасанды интеллект (ЖИ) технологиялары мектеп биологиясын оқытуда оқушылардың білімін жекелеңдіру, зерттеушілік қабілеттерін дамыту, тәжірибелік дағдыларын жетілдіру және оқу процесін заманауи деңгейге көтеру үшін кеңінен қолданылуда. Қолданылатын негізгі ЖИ құралдары төмендегідей топтарға бөлінеді:

1. *Интеллектуальды тьюторлар*. Бұл жүйелер оқушылардың білімін диагностикалауға, қателерін түзетуге мүмкіндік береді. Мысалы, генетикалық есептерді шешуде оқушының қадамдарын бақылай отырып, нақты түсініктемелер береді, сұрақтарына жауап береді, оқу нәтижелерін жақсартуға ықпал етеді.

2. *Геймификация*: Ойындық форматта клетка құрылысы мен өсімдік морфологиясын т.б. биологиялық оқу материалдарын меңгертуге бағытталған. Геймификация білім алушылардың қызығушылығын тудырады, оны пайдаланғанда оқушылардың жас ерекшеліктерін ескеру керек.

3. *Иммерсивті технологиялар*: Цифрлық технологиялар көмегімен жасалған жасанды ортаға «ену және ол ортадағы әрекеттерге араласу немесе қатысу» әсерін бере алатын технологиялар. Олардың кең тараған түрлеріне толықтырылған шынайылық (AR) және виртуалды шынайылық (VR) технологиялары жатады, оларды оқу процесіне енгізу тек техникалық жаңашылдық қана емес, сонымен бірге дидактикалық тұрғыдан маңызды. AR және VR арқылы күрделі биологиялық процесстер мен түрлі деңгейдегі ағза құрылысын интерактивті зерттеуге болады, мысалы, жұмыс үстелінде бұғының 3D кескіні пайда болып ол бұғыға тән дыбыстар шығарады және қозғалыстар жасай алады. Нәтижесінде білім алушылардың кеңістіктік ойлау қабілеті дамиды.

4. *Генеративті чат-боттар*: Биологиялық тақырыптар бойынша диалог құруға мүмкіндік береді, оқушылардың интерактивті қарым-қатынас дағдыларын дамытады.

5. *IoT + AI интеграциясы (AIoT)*: Датчиктер арқылы алынған мәліметтерді ЖИ талдап, графикалық түрде ұсынады. Заттар интернеті мен ЖИ үйлесімі деректерді тіркеп, өңдеуге және олардың арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді.

6. *Адаптивті тестілеу жүйелері*: Оқушылардың оқу материалын меңгеру дәрежесін бағалайды. Оқушының деңгейіне қарай тапсырмаларды бейімдейді.

7. *Автоматты мәтін талдау жүйелері*: Оқушылардың жазбаша жұмыстарын тексеріп, ғылыми стильді жақсартуға көмектеседі.

8. *Биологиялық объектілерді идентификациялау жүйелері*: Сурет бойынша өсімдік пен жануар түрлерін, өсімдіктерге зиян келтіретін аурулар мен зиянкестерді анықтайды.

9. *Геномдық деректерді өңдеу құралдары*: Генетикалық деректер базасымен жұмыс, алынған ақпаратты интерактивті талдауға мүмкіндік береді.

10. *Виртуальды ассистент (VA)*: Биология терминдерін түсіндіру, жылдам анықтама алу үшін қолданылады. Жасанды интеллектіні виртуальды көмекші ретінде пайдалану мүмкіндігі оқушылардың жеке қажеттіліктеріне бейімдеуді, жеке көмек пен қосымша түсініктеме беруді қамтиды.

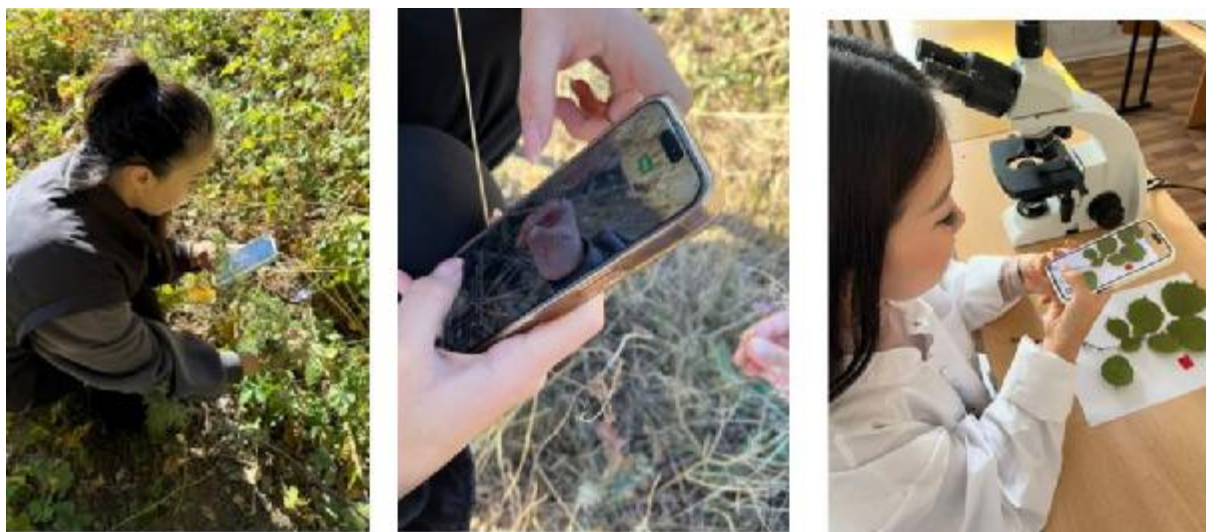
11. *3D визуализация құралдары*: Күрделі биологиялық процесстер мен құрылымдарды визуализациялау оқушылардың оларды түсінуін жеңілдетеді. Мысалы, BioDigital Human адам ағзасының құрылымын 3D форматта зерттеуге мүмкіндік береді.

12. *Виртуальды зертханалар мен симуляторлар*: ДНҚ бөліп алу немесе ферменттер белсенділігін

зерттеу сияқты тәжірибелерді виртуалды жүргізеді. Күрделі тәжірибелерді қауіпсіз жасауға жағдай жасайды.

Биологиялық зерттеулер мен тәжірибелерді жоспарлау және жүргізе білу, білім алушылардың жобалық қызметін ұйымдастыру мақсатында ЖИ қолданып, олардың практикалық дағдыларын қалыптастыруға болады. Пәнді терең меңгеру мақсатында биологиялық жүйелер туралы білімді тұтас қалыптастыру, тірі табиғи объектілермен тікелей байланыс орнату мақсатында практикалық дағдыны қалыптастыру керек [12].

Заманауи технологиялар қоршаған әлемді зерттеуге, биологиялық объектілерді дұрыс тануға және анықтауға, оларды морфометриялық зерттеуге мүмкіндік береді. Бұл бағытта биология сабағында алған теориялық білімді тәжірибемен ұштастыру мақсатында Ақжайық ауылына далалық зерттеу жұмысына шықтық. Жергілікті өсімдіктер идентификациялау мақсатында Seek by iNaturalist қосымшасы қолданылды. Бұл қосымша смартфон камерасы арқылы түсірілген суретті ЖИ көмегімен талдап, ағзаның түрін, таксономиясын, таралу аймағын және экологиялық маңызын анықтайды. Бұл әдіс табиғи ортадағы дұрыс тануға мүмкіндік берді (сурет 1).



Сурет 1. Өсімдіктерді мобильді қосымшалар көмегімен анықтау және морфометриялық талдау процесі.

Easy leaf area қосымшасы көмегімен жапырақ ауданы анықталып, морфометриялық зерттеулер жүргізілді. Бұл жұмыстар аймақтың биоәртүрлігіне мониторинг жұмыстарын жүргізуге мүмкіндік береді.

Педагогтар өз қызметінде ЖИ құралдарын күнделікті сабақ жоспарын жасау, оқу материалдарын құрастыру, жазбаша тапсырмаларды тексеру, оларды талдау, презентация мен оқу материалдарына қажетті бейнелерді генерациялау мақсатында пайдаланады [13].

Педагогтер үшін ЖИ-ті оқу процесіне біріктіру білім беру сапасын жақсартуға ықпал етіп қана қоймай, пәнаралық зерттеулер жүргізуге жаңа мүмкіндіктер ашады. Бұл оқушылардың сыни ойлауын дамытуды және оларды озық технологиялармен жұмыс істеуге дайындауды талап етеді [10].

ЖИ-ді биология сабақтарына енгізу – білім берудің жаңа сапалық деңгейіне көтерілуіне ықпал ететін маңызды қадам.

Жасанды интеллекті биология сабақтарына енгізу – білім беруді жаңғыртудың маңызды қадамы. ЖИ құралдары:

- оқу процесін жекелендіруге;
- оқушылардың зерттеушілік және аналитикалық қабілеттерін дамытуға;
- білімді бағалауды әділ әрі тиімді етуге;
- мұғалім еңбегін жеңілдетуге мүмкіндік береді;

Сонымен қатар, ЖИ оқушылардың шығармашылық қабілеттерін дамытып, биологияны тек теориялық пән емес, өмірмен тікелей байланысты ғылым ретінде түсінуге жағдай жасайды. Осы мүмкіндіктерді дұрыс пайдалану арқылы, болашақ ұстаздар мен білім алушылар білім беру жүйесін жаңғыртып, жасанды интеллект саласында қазақстандық үлгіні қалыптастыруға үлес қосады.

Жасанды интеллект мұғалімге көмекші құрал ғана, бірақ оны толығымен алмастырмайтын ыңғайлы құрал екенін түсіну маңызды.

Әдебиеттер

1) «Жасанды интеллектті дамытудың 2024 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2024 жылғы 24 шілдедегі № 592 қаулысы. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P2400000592> (қаралған күні: 03.09.2025).

- 2) Askarova A. The Effectiveness of Artificial Intelligence in Teaching Biology in Schools // Eurasian Science Review. – 2025. – Vol. 2, Special Issue. – P. 2235–2250. DOI: 10.63034/esr-290.
- 3) Тоқаев Қ.-Ж. Қазақстан халқына Жолдау. 1 қыркүйек 2025 ж. // Ақорда. – URL: <https://www.akorda.kz> (қаралған күні: 03.09.2025).
- 4) Debets T., Banihashem S.K., Brinke D.J.-T., Vos T.E.J., Wenniger G.M., Camp G. Chatbots in education: A systematic review of objectives, underlying technology and theory, evaluation criteria, and impacts // Computers & Education. – 2025. – Vol. 234. – Article 105323. DOI: 10.1016/j.compedu.2025.105323.
- 5) Шрейнер В.О., Биткеева А.А. Использование ИИ как средства повышения мотивации учащихся к уроку биологии // Вестник науки. – 2025. – № 5(86), т. 1. – С. 424–432.
- 6) Ауыл мектептерінде оқу процесін цифрландыру бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы. Алтынсарин атындағы ҰБА. – 2025. – 400 б.
- 7) Ding A.-C.E., Shi L., Yang H., Choi I. Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development // Computers and Education Open. – 2024. – Vol. 6. – Article 100178. DOI: 10.1016/j.caeo.2024.100178.
- 8) Мухамбетжанова А.У., Абилова О. Значение искусственного интеллекта в формировании цифровой грамотности педагогов // Вестник Атырауского университета им. Х. Досмухамедова. – 2023. – Т. 70, № 3. – С. 54–62. DOI: 10.47649/vau.2023.v70.i3.06.
- 9) Кузембаева Г., Султангүбиева А., Тусупбекова Н. Взгляд преподавателей университетов о плюсах и минусах искусственного интеллекта в образовании // Вестник Атырауского университета им. Х. Досмухамедова. – 2025. – Т. 76, № 1. – С. 89–96. DOI: 10.47649/vau.25.v76.i1.08.
- 10) Орта білім беру жүйесінде жасанды интеллектті қолдану бойынша әдістемелік ұсынымдар. – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА. – 2024. – 290 б.
- 11) Қазақстан Республикасының орта, техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарында ақпараттық жүйелерді, оның ішінде жасанды интеллект жүйелерін қолданудың этикалық стандарттары (жоба). – Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА. – 2024. – 49 б.
- 12) Baibol L.Sh., Zhaksybayev M.B., Ramazanova A.A. The use of artificial intelligence tools in the construction of a methodological system for teaching animal cadastres in educational practice // Bulletin of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. – 2024. – Vol. 4, № 410. – P. 146–157. DOI: 10.32014/2024.2518-1467.794.
- 13) Зыков И. Е. Возможности искусственного интеллекта в изучении школьного курса биологии // Проблемы современного педагогического образования. – 2025. – № 88-1. – С. 50–53.

ӨОЖ 533.583

ҚАЛА КӨШЕЛЕРІН КӨГАЛДАНДЫРУҒА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АҒАШ ТҮРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ

Кажымуратова Ж.С. – аға оқытушы

Жалғасова А.Т., Сағынова Д.Б. – БГ- 41 тобының студенттері

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Zhannat_07@mail.ru, zhalgassovaaidana04@gmail.com, dilnazsagynovaa@gmail.com

Кіріспе

Қазіргі таңда урбанизация үдерісінің қарқынды жүруімен байланысты қалаларды көгалдандыру мәселесі ерекше өзектілікке ие. Жасыл желектер қалалық ортада қолайлы микроклимат қалыптастырып, ауаның тазалығын сақтауға, тұрғындардың денсаулығын жақсартуға және экожүйе тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етеді.

Көгалдандыруда қолданылатын ағаш түрлерінің қала жағдайына бейімділігі, биологиялық ерекшеліктері мен экологиялық тиімділігі – дұрыс түр таңдаудың басты өлшемдері. Осыған байланысты өсімдіктердің шығу тегі мен табиғи ортаға икемделу қабілеттерін ескеру маңызды.

Мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев бұл мәселеге ерекше мән беріп: «Туған жерімізді таза ұстау күнделікті өмір салтына айналуы қажет», – деп атап өтті. Сонымен қатар: «Елімізді көгалдандыру, абаттандыру – үлкен мемлекеттік маңызы бар іс. Бұл – бүгін шығып, ертең ұмытып кететін бірреттік науқан емес. Аталған жұмыс тұрақты түрде жүргізілуі тиіс. Бұл – жалпыұлттық мәселе», – деген еді.

Бұл көзқарас көгалдандырудың тек эстетикалық немесе утилитарлық емес, сонымен қатар экологиялық және әлеуметтік мәнге ие екендігін айқын көрсетеді.

Көгалдандырудың экологиялық және әлеуметтік маңызы

Көгалдандыру – бұл елді мекен аумағында ағаш, бұта, гүл және шөптесін өсімдіктер отырғызу арқылы санитарлық-гигиеналық және эстетикалық жағдайды жақсарту жұмыстарының жиынтығы. Ол құрылыс жұмыстары аяқталғаннан кейін жүзеге асырылады және қала ландшафтының функционалды

құрылымын қалыптастырады.

Ғылыми деректер бойынша, егер белгілі бір аймақтың 15%-ы көгалдандырылса, шаң-тозаң мөлшері 20%-ға кемиді, ал 65%-ы жасыл желекпен көмкерілсе, шаң 95%-ға дейін азаяды. 1 гектар жасыл аумақ 1 сағат ішінде орта есеппен 8 кг көмірқышқыл газын сіңіре алады. Қылқан жапырақты ағаштар (қарағай, шырша, балқарағай) фитонцидтер бөліп, ауаны залалсыздандырып, зиянды микроағзаларды жояды [1].

Қазақстандағы көгалдандыруды реттейтін стандарттар мен нормативтер

Қазақстанда көгалдандыру жұмыстарын жүргізу белгілі нормативтік талаптар мен құқықтық құжаттарға негізделеді. Ең алдымен, ҚР Құрылыс нормалары мен ережелері (ҚР ҚНЖЕ 3.01-01-2013) бойынша қалалар мен ауылдарды жоспарлау кезінде жасыл желектердің үлесі тұрғын аудандарда кемінде 40–60% болуы тиіс. Әсіресе мектептер, балабақшалар, ауруханалар сияқты әлеуметтік нысандардың маңында жасыл аймақтардың болуы міндетті. Бұл жасыл кеңістіктер санитарлық, қорғаныштық, рекреациялық және декоративтік қызмет атқарады.

Көгалдандырудың тағы бір маңызды көрсеткіші – әр тұрғынға тиесілі жасыл кеңістік көлемі. Бұл көрсеткіш кемінде 6–10 шаршы метр болуы қажет. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы бұл норманы 9 м²-ден төмен түсірмеуді ұсынады. Сонымен қатар, ағаш отырғызу барысында белгілі бір арақашықтық ережелері сақталуы тиіс: жол бойына – 5–6 метр, ғимараттардан – 3–5 метр, ал ағаштардың өзара арасы – 4–6 метр болуы қажет. Бұл арақашықтықтар түрдің морфологиялық ерекшелігіне байланысты өзгереді.

Қазақстан Республикасы Экология министрлігі мен жергілікті әкімдіктер өз өңірлерінің климаттық және топырақ жағдайларына сай көгалдандыру жоспарларын бекітеді. Бұл жоспарлар инвазивті емес, жергілікті жағдайға жақсы бейімделген және экологиялық қауіпсіз ағаш түрлерін қолдануды көздейді. Сонымен қатар, ағаш кесу жұмыстары арнайы экологиялық рұқсатпен ғана жүргізіледі және әрбір кесілген ағаштың орнына өтемдік түрде жаңа ағаш отырғызу міндеттеледі.

ҚР Орман кодексі мен Жер кодексі аясында қалалық жасыл желектер құқықтық тұрғыдан қорғалады. Бұл кодекстер көгалдандыру үшін жер телімдерін бөлу тәртібін және мемлекеттік орман қорына кірмейтін ағаштарды қорғау нормаларын реттейді.

Ағаш түрлерінің биологиялық ерекшеліктері және бейімділігі

Орал қаласының көгалдандыру жүйесінде қолданылатын ағаш түрлерін екі үлкен топқа бөлуге болады:

1. Автохтонды (жергілікті) түрлер – бұл тарихи тұрғыдан белгілі бір өңірде (яғни, Орал өңірінде) табиғи түрде өсіп келе жатқан, экожүйе құрамында ежелден қалыптасқан ағаштар. Олар жергілікті климаттық жағдайларға, топырақ құрамына, ылғал режиміне жақсы бейімделген және экологиялық тепе-теңдікті сақтауда маңызды рөл атқарады.

2. Интродуцент (сырттан енгізілген) түрлер – бұл өзге табиғи аймақтардан арнайы көгалдандыру мақсатында әкелінген, яғни Орал өңірінің табиғи ареалынан тыс аймақтан әкелінген, бірақ қала жағдайында өсіп-өнуге бейімделген өсімдіктер. Интродукцияланған түрлер көбінесе сәндік, көлеңке беретін немесе ерекше экожүйелік қызметтері үшін отырғызылады [2].

Көгалдандыруды қолданылатын ағашты-бұталы өсімдіктерге шолу, түрлері, олардың сипаттамасы

Қылқанжапырақты ағаштар:

Қарағай (лат. Pinus) – мәңгі жасыл өсімдік, бұл ағаштардың биіктігі 35 м-дей, діңі мықты, бұтақ шоғыры дөңгелек болып келеді. Қабығы үгілмелі, қызыл қоңыр түсті, бұтағында жарықтары болады. Жапырағы (инесі) 2 – 5-тен шоқтанып бүршігінде орналасқан, бүршіктері күрделі. Бүрі 2 – 3 жылда піседі, оны жеуге болады. Мамыр айында гүлдейді, аталық гүлі масақты, сары не қызыл түсті. Аналық бүрі жас өркен ұшында 2 – 3-тен орналасады, 2 жылда пісіп жетіледі.



Балқарағай (лат. Larix) — қарағай тұқымдасына жататын қылқан жапырақты биік ағаш. Ине

тәрізді жіңішке, жұмсақ қылқан жапырақтарының ұзындығы 3–4 см, ені 1–1,5 мм. Балқарағай қыс мезгілінде жапырақтары сақталмайтын ағаш түрі, жапырақтары сызықты, жұмсақ, жоғарғы жағы дөңгелек. Биіктігі 30 м, диаметрі-175 см жетеді. Тұқымы жаздың аяғында төгіледі, 25 түрге дейін таулы аймақтарда Евразия және Солтүстік Америкада таралған.



Көгалдандыру үшін қолданылатын жалпақ жапырақты ағаштар:

Қара терек (лат. Populus nigra L.) – Т. Шығыс Сібір, кеңестік Қиыр Шығыстың Солтүстік-шығыс бөлігі, Камчатка, Моңғолияның солтүстік бөлігі, Солтүстік. Қытайда өселі, биіктігі -25 м дейін, 1955 жылы Бүкілодақтық орман шаруашылығы және орман шаруашылығын механикаландыру ғылыми-зерттеу институтынан (Мәскеу облысы Пушкино) шлам түрінде алынды. 50-ден астам данасы бар.

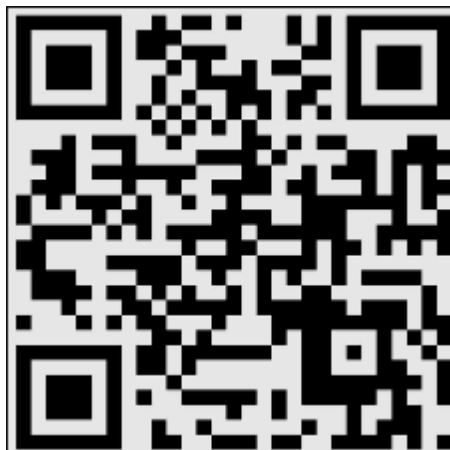


Қайың (лат. Betula Pendula, Betula alba) – ақ түсті қабығымен ерекшеленетін әдемі ағаш, өмір сүру ұзақтығы - 100-150 жыл. Ол көктемде ерте бүршік жарып, кеш жапырақ түсіретіндігімен ерекшеленеді. Ең кең таралған түрі - кәдімгі қайың немесе аққайың. Қайың ағашының бұтағы мен діңі берік, әрі шымыр, жапырағы жұмыртқа пішіндес, жиектері ара тісті. Қайың сәуір, мамыр айларында гүлдейді.



Емен (лат. Quercus) – биіктігі 40 м-ге дейін жететін жапырақты ағаш. Қатты әрі ауыр ағашы

кұрылыс пен жиһаз өндірісінде кеңінен пайдаланылады. Жапырақтары кезектесіп орналасады, ирек жиекті. Гүлдері майда, гүлшоғыры масақ тәрізді. Жемісі – жаңғақша (желудь). Емен – ұзақ өмір сүретін ағаш, 1000 жылға дейін өмір сүретін түрлері бар [3,4].



Кесте1. Көгалдандыруда қолданылатын ағаш түрлерінің салыстырмалы сипаттамасы

№	Өсімдіктің атауы	Шығу тегі	Климатқа бейімділігі	Топыраққа талабы	Күтімге қажеттілігі	Инвазивтілік рөлі
1	<i>Betula pendula</i>	Интродуцент	Орташа	Құнарлы	Орташа	Төмен
2	<i>Populus alba</i>	Автохтонды	Жоғары	Ылғалды	Төмен	Жоқ
3	<i>Populus nigra</i>	Автохтонды	Жоғары	Топырақ талғамайды	Төмен	Жоқ
4	<i>Picea abies</i>	Интродуцент	Орташа	Қышқыл	Орташа	Жоқ
5	<i>Lárix</i>	Интродуцент	Орташа	Құнарлы	Орташа	Жоқ
6	<i>Ulmus pumila</i>	Автохтонды	Жоғары	Құрғақшылыққа төзімді	Төмен	Орташа
7	<i>Salix alba</i>	Автохтонды	Жоғары	Ылғалды	Төмен	Жоқ
8	<i>Acer negundo</i>	Интродуцент	Жоғары	Топырақ талғамайды	Төмен	Жоғары
9	<i>Syringa vulgaris</i>	Интродуцент	Жоғары	Құнарлы	Орташа	Жоқ
10	<i>Pinus sylvestris</i>	Интродуцент	Жоғары	Құмды	Төмен	Жоқ
11	<i>Amorpha</i>	Интродуцент	Жоғары	Құмды	Төмен	Орташа
12	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Автохтонды	Жоғары	Тұзды, құрғақ топыраққа бейім	Төмен	Жоқ

Зерттеу нәтижесінде Орал қаласының көгалдандыру жүйесінде қолданылатын ағаш түрлерінің биологиялық ерекшеліктері, экологиялық тиімділігі және жергілікті жағдайларға бейімділігі кешенді түрде талданды. Қарастырылған 12 түрдің ішінде автохтонды (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Ulmus pumila*, *Elaeagnus angustifolia*) және интродуцент (*Betula pendula*, *Picea abies*, *Larix spp.*, *Pinus sylvestris*, *Acer negundo*, *Syringa vulgaris*, *Amorpha fruticosa*) ағаштардың арақатынасы олардың экожүйелік рөліндегі айырмашылықтарды айқындайды.

Автохтонды түрлер табиғи ортада тұрақты дамып, жергілікті климаттық және топырақтық жағдайларға жақсы бейімделеді. Олар аз күтімді қажет етеді және экологиялық тепе-теңдікті сақтауға елеулі үлес қосады. Мұндай түрлерді көгалдандыруда пайдалану табиғи экожүйелерді қалпына келтіруге және биологиялық әртүрлілікті қорғауға мүмкіндік береді.

Интродуцент түрлер көбіне сәндік ерекшеліктері, көлеңке беру қабілеті немесе ерекше биологиялық қасиеттері үшін қолданылады. Алайда олардың кейбіреуі (мысалы, *Acer negundo*, *Amorpha fruticosa*) инвазивтілікке бейім, бұл өз кезегінде жергілікті түрлерге бәсекелестік туғызып, экожүйелік тұрақтылыққа қауіп төндіруі мүмкін. Сондықтан интродуцент түрлерді қолдану барысында ғылыми

негізделген іріктеу мен экологиялық мониторингтің маңызы зор.

Жалпы, көгалдандыру жүйесінде түрлік құрамды қалыптастыру кезінде келесі факторлар ескерілуі қажет: экологиялық қауіпсіздік, бейімділік, күтімге төзімділік және инвазивтілік қаупі. Автохтонды және экологиялық тұрғыдан тұрақты интродуцент түрлердің теңгерімді қатынасы қалалық және ауылдық аймақтарда көгалдандырудың ұзақ мерзімді тиімділігін қамтамасыз ете алады.

Осылайша, көгалдандыруда түрді таңдау тек эстетикалық немесе шаруашылық мүдде тұрғысынан ғана емес, сонымен қатар урбанизация жағдайындағы экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ететін маңызды шешім ретінде қарастырылуы тиіс. Автохтонды түрлердің үлесін арттырып, интродуцент түрлердің экологиялық мониторингін қамтамасыз ету – көгалдандыру жүйесінің тұрақты дамуына жол ашады.

Әдебиеттер

- 1) Қожабекова А.Ж., Токтасынова Ф.А., Абаева К.Т. Елді мекендерді көгалдандыру: оқу құралы / А.Ж. Қожабекова, Ф.А. Токтасынова, К.Т. Абаева. – Алматы: New book, 2021. – 176 б.
- 2) Бейсенова Ә., Самакова А. Экология және табиғатты тиімді пайдалану. – Алматы, 2007.
- 3) Иванов В.В. Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана. Вып. 5. – Уральск, 1949.
- 4) Әметов Ә.Ә., Мырзақұлов П.М. Жоғары сатыдағы өсімдіктер систематикасы. – Алматы: Қазақ университеті, 2000. – 374 б.

ӘОЖ 598.11(574.1)

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА МЕКЕНДЕЙТІН ҚАБЫРШАҚТЫ (БАУЫРЫМЕНЖОРҒАЛАУШЫЛАР) ТҮРЛЕРДІҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН САҚТАУ ЖӨНІНДЕГІ ШАРАЛАР

*Утебалиева Б.Е. – аға оқытушы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі
М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
bagzhan-87@mail.ru*

Адам қоныстарын кеңейту және олармен байланысты коммуникациялар; жерді ауылшаруашылық жерлеріне пайдалану, аумақты өнеркәсіптік игеру және т.б. – жабайы табиғатпен жалпы экожүйелердің өзгеруіне әкелетін негізгі факторлар. Адамның кез-келген экономикалық қызметі, ең алдымен, өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлерінің тіршілік ету ортасының өзгеруіне, олардың таралу аймақтарының бөлінуіне, кейде тірі организмдердің тікелей жойылуына әкеледі. Батыс Қазақстан облысының табиғи жағдайларының әртүрлілігі, оның моңғол фаунасының қалыптасу орталықтары осы аймақта жануарлар түрлерінің шығу тегі мен құрамы бойынша өзіндік ерекшеліктерін анықтады [1]. Батыс Қазақстан облысының аумағы құрғақ дала мен шөлейттерді алып жатыр, құрғақ жағдайларға бейімделген өсімдіктер мен жануарлар әлемінің белгілі бір табиғи құрамымен сипатталады. Облыстың жануарлар әлемі алуан түрлі және 460-қа жуық омыртқалылар мен 2 мыңнан астам омыртқасыздар түрлері ұсынылған. Дала мен шөлдерге тән жануарлар тобы - бауырымен жорғалаушылар –олардың ішінде кесірткелер 7 түрді біріктіреді. Батыс Қазақстан облысы өнеркәсіптік дамыған өңір болып табылады және көмірсутек шикізатын өндіру және оны шетелдерге экспорттау белсенді жүргізілетін едәуір игерілген аумақта орналасқан, бұдан басқа оның едәуір аумақтары табиғи ортаға әсерін ескермей әскери полигондар ретінде пайдаланылады, бұл экожүйенің бұзылуына және түрлердің әртүрлілігінің қысқаруына әкелді. Осыған байланысты облыстың жануарларын экологиялық – морфологиялық зерттеу ерекше маңызға ие. Олардың ішінде бауырыменжорғалаушылар құрлықтағы, судағы және су маңындағы экожүйелердің жұмысында, әсіресе олардың трофикалық тізбектерінде маңызды рөл атқарады [5]. Бауырыменжорғалаушылардың ішінде кесірткелер эволюциялық тұрғыдан омыртқалы жануарлардың ең қызықты топтарының бірі болып табылады. Олар биогеоценоз-дала аймағының жұмысында маңызды рөл атқарады. Соңғы бірнеше онжылдықта облыс аумағында кесірткелердің кейбір түрлерінің санының өзгеруі байқалды. Аймақтың кесірткелер популяциясын зерттеу және олардың әртүрлілігін сақтау өте өзекті болып саналады. Зерттеу кесіртке түрлерінің әртүрлілігі, экологиясы, таралу ерекшеліктері және лацертидтердің жекелеген түрлерінің табиғатты қорғау мәртебесі туралы толық түсінік алуға мүмкіндік берді.

Еділ-Жайық өзендерінің оңтүстігінде герпетологиялық зерттеулерді XX ғасырдың 50-80 жылдарында А. Чернов жүргізді және Батыс Қазақстанның едәуір үлкен аумағын қамти отырып, К. П. Параскив, Б. М. Бутовский жалғастырды. Жайықтың төменгі ағысындағы дала жыланьының таралуы мен экологиясы туралы кейбір материалдарды Н.М. Окулова алды. 1970-1990 жылдары Каспийдің солтүстік және солтүстік-шығысында В.В. Неручев, И. В. Васильев, Е. Ю. Кудакина, О. А. Шатилович жұмыс істеді, олар шөлдер, өзен аңғарлары герпетофаунасының түрлік құрамын, оның өзгеруімен қалыптасту

зандылықтарын сипаттады. Олар жануарларды аумақтық-ландшафттық орналастыруға көп көңіл бөлді. Е.Г. Накаренконың (2002) диссертациясы Солтүстік Каспий герпетофаунасының қалыптасуының экологиялық аспектісіне арналған. Алайда, осы бағыттағы көптеген зерттеулерге қарамастан, Батыс Қазақстан облысында зерттеу әліде аз зерттелген [3].

БҚО табиғаты соңғы он жылдықта әртүрлі бағыттардың қарқынды антропогендік әсерінен өтті, бұл жануарлардың таралу аймағының тез қысқаруына және өзгеруіне әкелді. Адамның ауылшаруашылық қызметі жануарлардың бірқатар түрлерінің типтік тіршілік ету ортасы болып табылатын аумақтардың пайда болуын едәуір өзгертеді. Қоршаған ортаның өзгеруі нәтижесінде әр түр, оның жеке популяциясы сияқты, жаңа, өзгерген өмір сүру жағдайларына бейімделеді. Жануарлардың жасанды түрде өзгертілген мекендеу орындарын толтыруына мүмкіндік беретін негізгі фактор – олардың тіршілікті қамтамасыз ету жүйелерінің экологиялық икемділігі. Сонымен қатар, антропогендік ландшафт жағдайында көптеген түрлерде экономикалық өзгерген аумақта түр популяцияларының болуын қамтамасыз ететін кеңістіктік-экологиялық сипаттамалардың өзгеруі байқалады. Алайда, әр түр антропогендік әсердің әр түрлі формаларымен қарқындылығына ерекше жауап береді. Бірінші кезекте жоғары мамандандырылған түрлер зардап шегеді. Басқа түрлер эволюциялық тұрғыдан жас, эврибионтты, үлкен экологиялық валенттілікке ие, тез өзгертін тіршілік ету ортасына сәтті бейімделеді, олардың санын көбейтеді және таралу аймағын кеңейтеді (мысалы, секіргіш кесіртке). Басқалары бұзылған ландшафт жағдайында мүлдем түсіп кетеді – бұл алдыңғы кезеңде жаңа жағдайларға бейімделе алмаған түрлер және олардың саны айтарлықтай азайды. Нәтижесінде, қоршаған ортаға антропогендік әсер еткенде, бауырымен жорғалаушылардың әртүрлі түрлері олардың экологиялық тауашаларының қысымына араласады. Бұл популяция ішіндегі құрылымға әсер еткенімен, популяция мен биоценоздар арасындағы экологиялық қатынастар, бірақ қатаң немесе орташа антропогендік жағдайында жеке экологиялық тауашалардың айтарлықтай бұзылуына әкеледі.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде Батыс Қазақстан облысында кесірткелердің 7 түрі мекендейді. Аймақтың кесірткелерінің таралуын талдау түрлердің үш тобын олардың ауқымына қарай бөлуге мүмкіндік береді.

1. Кең таралған түрлері. Бұл топтарға кесірткелердің 2 түрі кіреді – жүгіргіш кесіртке, түрлі-түсті кесіртке.

2. Орташа диапазоны бар түрлер. Бұл топқа 3 түрі кіреді – *бұлаңқұйрық батбат* шапшаң кесіртке, тақыр кесірткесі.

3. Бұл аймақта тар локальды (нүктелік) диапазоны бар түрлер. Бұл топқа 2 түр кіреді – тірі туатын кесіртке, құлақты дөңгелек бас кесіртке. Кесірткелердің шөлдер мен далаларда маңызды рөл атқаратындықтан осы биоценоздарда саны көп болып келеді. Көптеген кесірткелер зиянды жәндіктердің, моллюскалардың едәуір мөлшерін жою арқылы ауылшаруашылығына пайда келеді. Тек жануарлардың тамағы мен қоректенетін кесірткелер бақтарға, көкөніс бақтарына, егістіктерге, ормандар мен шабындықтарға зиян келтіретін жәндіктерді жояды. Олар аурулардың әртүрлі тасымалдаушыларын және паразиттік құрттардың аралық иелерін қорек қылады: масалар, олардың дернәсілдерін, сондай-ақ моллюскалар мен құрттар. Кесірткелердің пайдалы қызметі олардың санына байланысты әр түрлі жылдарда өзгереді. Бұл әртүрлі кезеңдерде, жылдың әртүрлі уақыттарында және ауа-райының әртүрлі жағдайларында бірдей емес. Құстарға қарағанда кесірткелер жағымсыз иісі мен дәмі бар жәндіктерді, сондай-ақ патронаттық түсі бар жәндіктермен қоректенеді. Батыс Қазақстанның табиғи – климаттық жағдайларының ерекшелігі фаунаның түрлік әртүрлілігін анықтайды. Алайда, экожүйелерге тікелей және жанама антропогендік әсердің күшеюі көптеген түрлердің деградациясына, популяциялардың қысымына, олардың ауқымдарының кеңістіктік-уақыттық құрылымының бұзылуына әкеледі. Бұл жағдайда осал жануарларды қорғау ең өзекті міндетке айналады, табиғатты қорғау іс – шараларының ғылыми-ұйымдастырушылық және құқықтық негіздерін анықтау – шешіміне биологиямен экологияның әртүрлі салаларының мамандары қосылған бірінші кезектегі мәселе болып табылады [4].

Табиғатты қорғаудың негізгі буындарының бірі ретінде ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың рөлі өте маңызды. Сондықтан зерттелетін аумақты қазіргі кесірткелердің қандай түрлері мекендейтінін анықтау маңызды. Сирек кездесетін түрлерді бақылаудың маңызды аспаптық бөлігіде зерттеу болып табылады және де олардың пайда болу жиілігінің өзгеруі. Егер адамдар саны көбейсе, онда түрдің тіршілік ету ортасы олар үшін ең қолайлы болатыны анық. Түрдің жеке тұлғаларының пайда болу жиілігінің төмендеуі қолайсыз жағдайды көрсетеді. Бірақ сонымен бірге санның төмендеу себептері туралы нақты қорытынды жасау әрқашан өте қиын. Сирек кездесетін жануарлар түрлерінің популяцияларының жай-күйі туралы маңызды ақпаратты олардың популяциялық құрылымын зерттеу арқылы алуға болады. Сирек кездесетін түрлер популяцияларының әл-ауқатының дәрежесі, олардың биологиялық жетістігі және бейімделгіш икемділігі еңістіктік таралу сипаты, жас және жыныстық құрылым сияқты популяциялық –экологиялық және демографиялық көрсеткіштерді толық сипаттай алады. Бұл көрсеткіштер эволюция процесінде қалыптасқан түр популяцияларының өмірлік циклі мен экологиялық стратегиясын жан-жақты сипаттайды. Олар интегралды және туу, өлім, көші-қон белсенділігі процестерінің тепе-теңдік дәрежесі ретінде көрінеді. Батыс Қазақстан облысының аумағында тіркелген барлық жоғарыда аталған кесірткелер дала, шөлейт және шөлді экожүйелердің ажырамас құрамдас бөлігі болып табылады, био-гомеостазды ұстауға қатысады. Вивипарлы кесірткелер

санының азаюы Жайық өзенінің жайылмасында аннелидтерге, сыпырылмаған шелкопрядтарға және жапыраққұрттарының әртүрлі түрлеріне қарсы инсектицидтерді мезгіл-мезгіл қолданумен байланысты. Шапшаң кесірткелер, құлақты дөңгелек басты кесірткелер фосфидоцин мен басқа да улы химикаттарды қолдану арқылы кеміргіштермен күресу кезінде Еділ-Жайық құмдарында өледі. Сонымен, кесірткелердің 7 түрінің екеуі – секіргіш кесіртке, түрлі-түсті кесіртке салыстырмалы түрде көп деп бағалауға болады, 3 түрі тұрақты: дөңгелек бас, шапшаң кесіртке, дөңгелек бас, тірі туатын кесіртке, құлақты дөңгелек бас - сирек. Жабайы табиғатты қорғаудың заманауи стратегиясы барлық жануарларды сақтауды көздейді, өйткені әр түрдің өзіндік ерекше генофондтары бар. Далалық зерттеулер аймақтық фауна түрлерінің адам қолдауына қаншалықты мұқтаж екенін анық көрсетуге мүмкіндік берді. Олардың кейбіреулері үшін табиғи динамикалық процестерге антропогендік араласу қажет емес. Бұл жағдайда дәстүрлі табиғатты қорғау шараларымен шектелуге болады [5]. Жоғарыда айтылғандарды ескере отырып, қазіргі уақытта кесірткелердің биоәртүрлілігін сақтау үшін келесі шараларды ұсынуға болады:

-Облыстың қорғалатын және сирек кездесетін түрлерінің тізімін енгізу;

-Арнайы қорғау шараларын қажет ететін түрлерді сақтау үшін герпетологиялық қорық ұйымдастырылуы қажет;

-Таяу жылдары облыс үшін сирек кездесетін бауырымен жорғалаушылардың (тірі туатын кесіртке, құлақты дөңгелек бас кесіртке) саны мен диапазонының шекараларын ұстауға бағытталған іс-шаралар кешенін әзірлеу және жүзеге асыру;

-аңшылық шаруашылығы қызметкерлерінің назарын сирек кездесетін түрлерді қатаң қорғау қажеттілігіне аудару;

-Табиғатты қорғаудың ұзақ мерзімді өңірлік жоспарларын жасау кезінде тірі кесіртке қыстайтын жерлерде герпетологиялық қорықтар немесе қорғалатын аумақтардың басқа да түрлерін құруды көздеу;

- Бауырымен жорғалаушыларды қорғауды насихаттауды жандандыру: радионы, теледидарды кеңінен пайдалану, сондай-ақ баспа өнімдерін шығаруды ұйымдастыру, кесіртке түрлері бар буклеттер, плакаттар, ашық хаттар және т. б.

Әдебиеттер

1) Ананьева Н. Б., Боркин Л. Я., Даревский И. С., Орлов Н. Л. Земноводные и пресмыкающиеся. Ресей табиғаты энциклопедиясы. М.: АБФ, 1998. 576 б.

2) Ильин В. Ю., Смирнов В. Г., Титов С. В. Стациальная приуроченность и относительная численность пресмыкающихся в полупустыне Западного Казахстана // Поволжья герпетологтарының бірінші конференция жинақтары. Тольятти, 1995. 202 б.

3) Накаренко Е. Г., Неручев В. В. О редких видах рептилий Северного Прикаспия // Материалы междунар. конференции «Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных стран». Оренбург: Изд-во ОГПИ, 2001. 295- 296 бб.

4) Утебалиева Б.Е Распространенность ящериц ЗКО и меры по их сохранению // Сборник науч. труд. магистрантов ЗКТУ. - Уральск, 2010. – 115 - 118 бб.

5) Утебалиева Б.Е Лацертиды южной части Западно-Казахстанской области // Матер. Российский - Казахстанской междунар. науч.- техн. конф. «Актуальные проблемы социально – экономического развития Прикаспийского региона в условиях инновационной экономики». - Элиста, 2012. – 65 - 66 бб.

ӘОЖ 595.44 (574.1)

ОРАЛ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ХАН ТОҒАЙЫ ОРМАН МАССИВІНІҢ ӨРМЕКШІ ФАУНАСЫН ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ

*Қабдрахимов Ә.А. – биология мамандығы бойынша педогогика ғылымдарының магистрі,
оқытушы – зерттеуші*

Тельманова Ф.Н. – 2 курс магистранты

*М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
chingiz-han01@mail.ru, fati.telmanova01@mail.ru*

Өрмекшілер (Aranei) фаунасын зерттеу – биологиялық әртүрлілікті сақтап қалудың және экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз етудің маңызды бөлігі. Олар ауыл шаруашылығында зиянкес жәндіктердің санын табиғи жолмен реттеп, экологиялық тепе-теңдікті сақтауда айрықша рөл атқарады. Осы тұрғыдан алғанда, Қазақстан аумағындағы өрмекшілерді зерттеу тек таксономиялық немесе зоогеографиялық сипаттағы ізденістермен шектелмей, экологиялық әрі практикалық маңызы зор ғылыми бағыт болып табылады.

Қазақстандағы өрмекшілерді зерттеу тарихы XVIII–XIX ғасырлардағы алғашқы табиғат зерттеушілерінің еңбектерінен бастау алып, XX ғасырдың ортасында жүйелі сипатқа ие болды. Әсіресе

Батыс Қазақстан өңірінің табиғи жағдайының әркелкілігі мен фауналық кешендерінің байлығы ғалымдардың ерекше қызығушылығын тудырды. Соңғы онжылдықта жүргізілген экспедициялар нәтижесінде аймақтан Қазақстан үшін жаңа түрлер анықталып, ұлттық фаунистикалық қор айтарлықтай толықтырылды.

Осы мақалада Қазақстандағы өрмекшілердің зерттелу тарихына, ғалымдардың еңбектеріне және соңғы жылдардағы жаңа нәтижелерге хронологиялық тұрғыдан шолу жасалады.

Қазақстандағы өрмекшілер фаунасына қатысты алғашқы ғылыми деректер XVIII ғасырдағы экспедициялармен байланысты. Сол кезеңде Ресей Ғылым академиясының тапсырмасымен И. И. Лепёхин мен П. С. Паллас Қазақстан аумағын аралап, табиғи байлықтарды сипаттап жазды. Олардың еңбектерінде жануарлар дүниесімен қатар буынаяқтылар жөнінде де алғашқы мәліметтер келтіріліп, кейінгі зерттеулерге берік іргетас қаланды. Әсіресе Палластың «Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches» атты еңбегі биологиялық алуантүрлілікті зерттеуде негізгі дереккөз ретінде ерекше құнды болып саналады [1].

XIX ғасырдың соңы мен XX ғасырдың басында өрмекшілерді жүйелі зерттеу кезеңі басталды. Бұл уақытта әлемге танымал арахнолог Э. Симонның еңбектері Қазақстан аумағынан жиналған материалдарды анықтауда кеңінен пайдаланылды. Симон 4000-нан астам өрмекші түрін сипаттап, классикалық классификациялық жүйе құрды. Оның еңбектері Еуропада ғана емес, бүкіл Еуразия аумағында ғылыми эталонға айналды. Осылайша Лепёхин, Паллас және Симонның еңбектері Қазақстандағы өрмекшілерді зерттеудің алғашқы қадамдарын айқындап берді.

Жалпы деректерді жүйелеу мақсатында төменде Қазақстан аумағында өрмекшілерді зерттеуге үлес қосқан алғашқы ғалымдар жөнінде кесте ұсынылады (кесте 1).

Кесте 1 – Қазақстандағы өрмекшілерді зерттеген алғашқы ғалымдар мен олардың еңбектері [2]

Жыл/кезең	Ғалым	Негізгі еңбегі / экспедициясы	Маңызы
1768–1774	И. И. Лепёхин	Ресей ҒА экспедициясы, Каспий маңы және Жайық өңірін зерттеу	Қазақстан табиғаты мен жануарлар әлемінің алғашқы сипаттамалары
1768–1774	П. С. Паллас	«Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches»	Жануарлар дүниесінің жүйелі сипаттамасы, буынаяқтылар деректерін енгізуі
XIX ғ. соңы	Э. Симон	«Histoire naturelle des araignées»	4000-нан астам өрмекші түрін сипаттап, Қазақстаннан табылған үлгілерді жүйелеуде қолданылды

Бұл кестеде көрсетілгендей, алғашқы мәліметтердің басым бөлігі экспедициялық еңбектерден алынған. Олар қазіргі ғылыми базаға негіз болып, өрмекшілер фаунасын кейінгі кезеңде кең көлемде зерттеуге жол ашты.

Кеңестік дәуірде зерттеулер жаңа деңгейге көтерілді. XX ғасырдың басында Спасский мен Шнитниковтың еңбектері жарық көріп, Қазақстан фаунасына қатысты алғашқы өңірлік шолулар жасалды. Бұл еңбектерде тек түрлік құрам ғана емес, сонымен қатар өрмекшілердің экологиялық таралуы жөніндегі деректер де қамтылды. Әсіресе Батыс Қазақстан, Жайық маңы және далалық аймақтар бойынша құнды материалдар жинақталды.

Сол кезеңде Шығыс Қазақстанда Д. Е. Харитоновтың еңбектері ерекше орын алды. Оның 1936 жылғы Зайсан көлі маңындағы экспедициясы барысында 132 түр анықталып, кейін толық тізім ретінде жарияланды. Бұл дерек XX ғасырдың алғашқы жартысындағы Қазақстан өрмекшілері фаунасына берілген ең ірі сипаттамалардың бірі болып есептеледі [3].

1970–1980 жылдары өрмекшілерді зерттеу қарқыны күшейіп, Батыс Қазақстандағы Жәнібек стационары аумағында шамамен 200 түр тіркелді. Осы кезеңде Савельева, Пономарёв және Маруссиктің еңбектері аймақтық фаунаға қатысты деректерді едәуір толықтырды.

Ал соңғы онжылдықта (2012–2022 жж.) Пономарёв, Есюнин, Кабдрахимов және олардың әріптестері жүргізген зерттеулер нәтижесінде Қазақстан үшін жаңа түрлер табылып, фаунистикалық тізім кеңейтілді [4]. Мәселен, 2023 жылғы экспедицияның өзінде бұрын белгісіз 6 жаңа түр анықталды. Бұл Қазақстан өрмекшілерінің әлі де толық зерттелмегенін айқын көрсетеді.

Батыс Қазақстандағы өрмекшілер фаунасына қызығушылық әсіресе XX ғасырдың екінші жартысында ерекше артты. Бұл кезеңде аймақтың табиғи жағдайы мен биоалуантүрлілігін зерттеу кеңестік биологтардың назарында болды. Өйткені далалық және шөлейтті аймақтардағы жыртқыш буынаяқтылар экожүйелік тепе-теңдікті сақтауда маңызды орын алады. Осыған байланысты бірнеше экспедициялар ұйымдастырылып, өрмекшілердің таксономиялық құрамын нақтылау бағытында маңызды еңбектер жарық көрді.

1972 жылы Савельеваның еңбегі жарық көріп, Қазақстандағы өрмекшілер фаунасына айтарлықтай үлес қосты. Оның зерттеулері Батыс Қазақстандағы өрмекшілердің экологиялық жағдайын, түрлік құрамын және таралу ерекшеліктерін нақтылай түсті. Бұл еңбек сол кезеңдегі фаунистикалық деректерді

толықтырып, кейінгі ізденістерге негіз болды. Савельева жинақтау мен жүйелеу әдістерін қолданып, аймақтық фаунаға қатысты құнды мәліметтер ұсынды.

Кеңестік дәуірде басқа өңірлерде де маңызды нәтижелер алынды. Мәселен, 1968 жылы Д. Е. Харитонов Шығыс Қазақстанда зерттеу жүргізіп, 132 өрмекші түрін анықтады [5]. Бұл көрсеткіш сол уақыт үшін аса құнды саналып, Қазақстандағы өрмекшілер фаунасының кеңдігін дәлелдеді. Харитоновтың еңбектері тек Шығыс Қазақстанға ғана емес, елдегі өрмекшілерді жүйелеу ісіне де үлкен үлес қосты.

Осы жылдары Батыс Қазақстанда жүргізілген зерттеулердің ерекшеліктерін төмендегіше сипаттауға болады [6]:

- өрмекшілердің таксономиялық құрамын нақтылау;
- аймақтан алғаш рет тіркелген жаңа түрлерді анықтау;
- экологиялық топтар мен олардың таралу ареалын белгілеу.

Сол уақыттан бастап Пономарёв пен Маруссик аймақтың өрмекшілерін тереңірек зерттей бастады. Олардың еңбектерінде жаңа таксономиялық деректер мен аймақтық фаунаға қатысты толықтырулар ұсынылып, Батыс Қазақстан өрмекшілерін ғылыми сипаттау дәстүрге айналды. Кейінгі экспедициялардың нәтижелері де осы еңбектерді толықтырып отырды.

Соңғы жылдары жүргізілген зерттеулер аймақтың өрмекшілер фаунасын бұрынғыдан да кең ауқымда қарастыруға мүмкіндік берді. Батыс Қазақстан Қазақстан үшін жаңа түрлердің ашылуына жол берген маңызды өңір ретінде бағаланып отыр.

XX ғасырдың басында Харитонов, Спасский, Штеников және Есениннің еңбектері Қазақстандағы өрмекшілердің түрлік құрамын кеңейтіп, алғашқы каталогтардың жасалуына жол ашты. мен Штеников елдің әр өңірінен жаңа мәліметтер енгізді. Бұл еңбектер Қазақстандағы өрмекшілерді жүйелі зерттеудің бастамасы болды.

Жалпы ғылыми нәтижелерді нақтылау мақсатында төменде кесте беріліп отыр (кесте 2).

Кесте 2. Қазақстандағы өрмекшілерді зерттеген ғалымдар және анықталған түрлер саны [7]

Кезең	Ғалымдар	Өңір	Анықталған түрлер саны	Ерекшелігі
XX ғ. басы	Харитонов	Шығыс Қазақстан	132 түр	1936 ж. Зайсан экспедициясы
XX ғ. басы	Спасский, Штеников, Есенин	Әр түрлі өңірлер	Нақты деректер әртүрлі	Алғашқы өңірлік каталогтар
1970–1980 жж.	Савельева, Жәнібек стационары экспедициялары	Батыс Қазақстан	200 түр	Зерттеулердің қарқынды дамуы
2000 жж. басы	Пономарёв, Маруссик	Қазақстанның әр өңірі, Батыс Қазақстан	Ондаған жаңа түр	Таксономиялық толықтырулар
2012–2022 жж.	Пономарёв, Есюнин, Кабдрахимов	Батыс Қазақстан	286 түрге дейін жетті	Қазақстан үшін жаңа түрлер анықталды

Бұл кестеден көрініп тұрғандай, өрмекшілерді зерттеу көлемі уақыт өте кеңейіп, соңғы онжылдықта Батыс Қазақстаннан табылған түрлер саны 286-ға дейін жетті.

Соңғы зерттеулер нәтижесінде Батыс Қазақстан ерекше ғылыми маңызы бар аймақ ретінде танылды. 2012–2022 жылдар аралығында Пономарёв, Есюнин және Кабдрахимовтың еңбектері нәтижесінде Қазақстан үшін бұрын белгісіз бірнеше жаңа түр анықталды. Мұндай жаңалықтар аймақтың биоалуантүрлілігін нақтылай түсіп, палеарктикалық өрмекшілер фаунасындағы орнын айқындады.

Пономарёв пен Маруссиктің зерттеулері Қазақстан аумағының таксономиялық құрамын толықтыруға елеулі үлес қосты [8]. Олар әртүрлі өңірлерде жүргізілген экспедициялар нәтижесінде жаңа түрлердің тізімін жасады. Батыс Қазақстанда да осы ғалымдардың еңбектері өрмекшілердің биотоптық таралуын анықтауда маңызды орын алды.

1970–1980 жылдардағы қарқынды зерттеулердің нәтижелері қазіргі деректермен салыстырылғанда, Қазақстандағы өрмекшілер фаунасының әлі толық зерттелмегенін көрсетеді. Жаңа түрлердің анықталуы мен олардың географиялық таралу ерекшеліктері аймақтық экожүйелердің күрделілігін дәлелдейді.

Қазақстандағы өрмекшілерді зерттеу тарихы XVIII ғасырдағы алғашқы экспедициялардан басталып, кеңестік дәуірде жүйелі сипат алып, бүгінгі күнге дейін үздіксіз жалғасып келеді. Лепёхин мен Паллас еңбектерінен бастап, Харитонов, Спасский, Штеников, Есенин, кейіннен Савельева, Пономарёв, Маруссик пен Есюнин зерттеулері арқылы өрмекшілердің түрлік құрамы айқындалып, аймақтық ерекшеліктері нақтыланды.

Соңғы онжылдықтағы жаңа түрлердің табылуы Батыс Қазақстанның фаунистикалық тұрғыдан әлі де толық зерттелмегенін дәлелдейді. Бұл болашақта өрмекшілерді кешенді зерттеуді жалғастырудың өзектілігін көрсетеді. Мұндай зерттеулер аймақтық биоалуантүрлілікті қорғауға әрі экожүйелік тепе-тендікті сақтауға маңызды үлес қосатыны сөзсіз.

Әдебиеттер

- 1) Logunov D.V., Gromov A.V. Spiders of Kazakhstan. – Manchester: SiriIRI Scientific Press, 2012. – 232 p.
- 2) World Spider Catalog. Version 25.0. – Natural History Museum Bern, 2024. – URL: <http://wsc.nmbe.ch> (қолжетімді күні: 12.09.2025).
- 3) Есюнин С.Л., Кабдрахимов А.А. Фауна пауков полупустынной зоны Западно-Казахстанской области // Orensteppe. – 2024. – №1. – Б. 435–439. DOI: 10.24412/cl-37200-2024-435-439.
- 4) Есюнин С.Л., Кабдрахимов А.А. Новые данные о фауне пауков (Arachnida: Aranei) степной зоны Западно-Казахстанской области // Steppe Science. – 2024. – Т.2. – Б. 67–78. DOI: 10.24412/2712-8628-2024-2-67-78.
- 5) Сагизбаева А.М. Орал қаласының «Хан тоғайы» қарағайлы орман алқабының ландшафттық жағдайына сипаттама беру // Сейфуллин оқулары – 9: материалы Респ. ғылыми-теорет. конф. – Астана, 2013. – Т.1, ч.2. – Б. 139–140.
- 6) Құсайын Т. Орда орманы ғылыми зерттеуге зәру // Егемен Қазақстан. – 2021. – 20 мамыр. – URL: <https://egemen.kz/article/275407-orda-ormany-ghylymi-zertteuge-zaru> (қолжетімді күні: 12.09.2025).
- 7) Мырзаболатова А., Чуприков Е. Хан тоғайы // Информбиржа news. – 2017. – 23 қараша. – №47 (1220). – URL: <https://ibirzha.kz/han-to-ajy/> (қолжетімді күні: 12.09.2025).
- 8) Ералы Е. Орда орман шаруашылығына 120 жыл толып отыр // ҚазАқпарат. – 2010. – 4 қазан. – URL: https://kaz.inform.kz/news/orda-orman-sharuashylygyna-120-zhyl-tolyp-otyr_a2309596/ (қолжетімді күні: 12.09.2025).

ӨОЖ 574.583 (574.1)

БҚО ӘР ТҮРЛІ ТИПТІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОН ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУ ДЕҢГЕЙІ

Таңатарова Қ.Т. – 2 курс магистранты

Султанов Е.С. – оқытушы, магистр

*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
kuralai.tanatarova@mail.ru, sultanov.e.s@list.ru*

Қазақстанның батыс өңірінде орналасқан Батыс Қазақстан облысы (БҚО) табиғи су қоймаларының алуан түрлілігімен ерекшеленеді. Бұл су айдындары аймақтың табиғи байлығы ретінде ғана емес, сонымен қатар халықтың тұрмыстық қажеттіліктерін қамтамасыз етуде, ауыл шаруашылығы мен балық шаруашылығын дамытуда маңызды рөл атқарады. Осы тұрғыдан алғанда, БҚО-ның тұщы су қоймаларын жан-жақты зерттеу және олардың биологиялық ресурстарын тиімді пайдалану өзекті мәселелердің бірі болып табылады [1].

Зоопланктон – су қоймаларындағы тіршілік иелерінің маңызды тобы. Олар негізінен, микроскопиялық тіршілік иелерінен тұрады және судағы энергияны трансформациялап, биотикалық зат айналымына қатысады. Зоопланктонның түрлік құрамы мен құрылымы су көздерінің экологиялық жағдайы мен тұрақтылығын бағалау үшін маңызды көрсеткіш болып табылады. Қауымдастықтың түрлік әртүрлілігі экологиялық факторлардың, мысалы, су объектісінің типі мен шығу тегі, оның көлемі мен географиялық орны, жақын орналасқан басқа су көздері, геоморфологиялық, гидродинамикалық, химиялық және басқа да абиотикалық факторлардың әсерінен өзгереді. Бұл факторлардың өзара әрекеті су көздерінде түрлік әртүрліліктің азаюына себеп болуы мүмкін, бұл өз кезегінде экосистеманың тұрақсыздығына әкеледі. Әсіресе, Rotatoria класына жататын зоопланктон өкілдері өздерінің түрлік әртүрлілігі мен саны жағынан ерекше орын алады. Олардың таралуы мен саны су қоймаларының жағдайын сипаттайтын көрсеткіштердің бірі болып саналады [2].

БҚО-ның тұщы су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарын зерттеу арқылы су айдындарының қазіргі жағдайын бағалап, олардың биологиялық өнімділігін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл зерттеулердің нәтижелері су ресурстарын тиімді басқару, су қоймаларының экологиялық жағдайын жақсарту шараларын әзірлеуде ғылыми және қолданбалы маңызға ие [3].

Зоопланктонның экологиялық рөлі мен маңыздылығын зерттеу тек су айдындарының қазіргі экологиялық күйін бағалауға ғана емес, сонымен қатар болашақтағы климаттық өзгерістер мен антропогендік факторлардың әсерін болжауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, Rotatoria класына жататын организмдердің кейбір түрлері ластануға сезімтал болып келеді және олардың популяциясының өзгеруі арқылы су сапасына баға беруге болады. Осыған байланысты зоопланктон қауымдастықтарын

зерттеу биологиялық мониторингтің тиімді құралдарының бірі ретінде қарастырылады [4].

Зерттеудің мақсаты – БҚО тұщы су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының зерттелу деңгейін талдау.

Зерттеу мақсатына сәйкес, БҚО-да бұрын жүргізілген зерттеу жұмыстарының негізінде зерттелетін су айдындарының зоопланктон қауымдастықтарындағы түрлік құрамның ерекшеліктерін, олардың кеңістіктік және маусымдық өзгерістерін сараптауға мүмкіндік беріп, салыстырмалы талдау жүргізуге жағдай жасайды. Сонымен қатар, бұл зерттеулерде қолданылған зоопланктонды зерттеу әдістері қазіргі зерттеуде де пайдаланылып, мәліметтердің дәлдігі мен ғылыми негізділігін қамтамасыз етуге көмектеседі. Бұл зерттеулердің нәтижелері су ресурстарын тиімді басқару, су қоймаларының экологиялық жағдайын жақсарту шараларын әзірлеуде ғылыми және қолданбалы маңызға ие [5,6].

Зоопланктонды зерттеу барысында жалпы гидробиологиялық әдістер қолданылады. Бұл әдістер зоопланктонның түрлік құрамын, сандық көрсеткіштерін және биомассасын анықтауға мүмкіндік береді. Әртүрлі зерттеу тәсілдерінің салыстырмалы сипаттамасы арқылы олардың тиімділігі мен қолдану аясын бағалауға болады.

Зоопланктон үлгілерін алу үшін гидробиологиялық торлар, планктон сүзгілері қолданылады. Үлгілерді бекіту және сақтау формалин, этанол сияқты консерванттармен немесе мұздату арқылы жүзеге асырылады.

Зоопланктон түрлерін анықтау микроскопиялық анализ арқылы жүргізілген. Сандық есептеу үшін Богоров камерасы және басқа да сандық есептеу әдістері қолданылған. Биомассаны анықтау құрғақ масса немесе көміртек құрамы бойынша жүзеге асырылған. [5,6].

Түрлік әртүрлілікті бағалау үшін Шеннон, Симпсон индекстері қолданылады. Түрлік ұқсастық коэффициенттері арқылы әртүрлі су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының ұқсастығы анықталады. Сонымен қатар, экологиялық факторлар мен зоопланктон арасындағы байланыс факторлық талдау арқылы зерттелген [7,8].

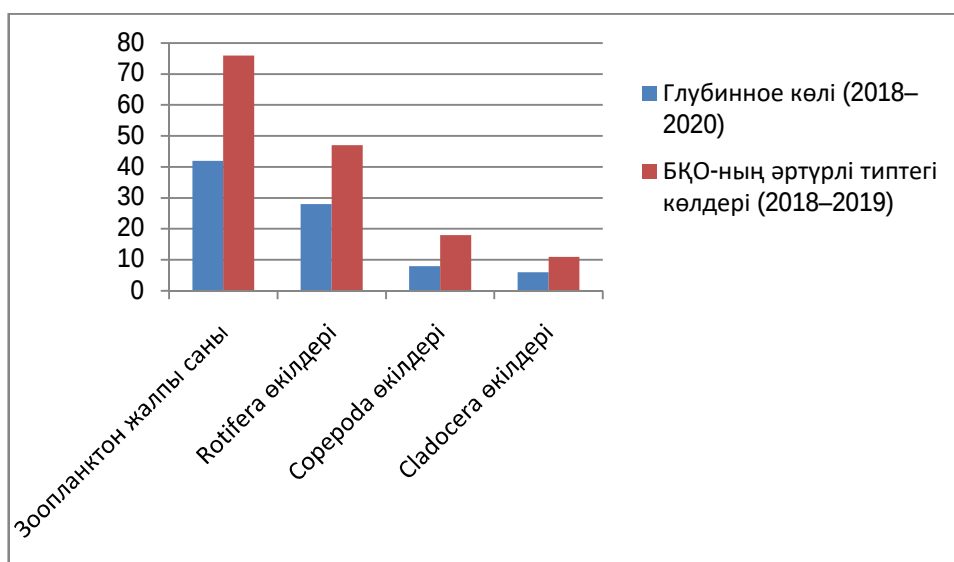
БҚО су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының маусымдық және кеңістіктік таралу ерекшеліктері талданып, әртүрлі су қоймаларындағы түрлік ұқсастықтар сипатталған.

Түрлердің салыстырмалы жиілігі, маусымдық өзгерістері, тығыздық пен биомасса динамикасы, температура, pH, оттегі мөлшері және басқа да экологиялық факторлардың зоопланктонға ықпалы зерттелді. Талдау нәтижелері осы факторлардың зоопланктон қауымдастықтарына әсерін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл көрсеткіштер БҚО зоопланктон қауымдастықтарының зерттелу деңгейін түсінуге мүмкіндік берген [9,10].

Кесте 1. БҚО тұщы су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының түрлік құрамының салыстырмалы талдауы

Зерттеу параметрлері	Глубинное көлі (2018–2020)	БҚО-ның әртүрлі типтегі көлдері (2018–2019)
Зерттеу кезеңі	2018–2020 жж. (жаз-күз)	2018–2019 жж. (жаз-күз)
Зоопланктон түрлерінің жалпы саны	42 түр	76 таксон
Rotifera өкілдері	28 түр	47 таксон
Copepoda өкілдері	8 түр	18 таксон
Cladocera өкілдері	6 түр	11 таксон

Кестені қорытындылай келе, 2018–2020 жж. Глубинное көлінде зоопланктонның 42 түрі (Rotifera – 28 түр, Copepoda – 8 түр, Cladocera – 6 түр) анықталса, 2018–2019 жж. БҚО-ның әртүрлі типтегі көлдерінде 76 таксон (Rotifera – 47, Copepoda – 18, Cladocera – 11) тіркелгені анықталған. [5,6].



Сурет 2. Зоопланктон қауымдастықтарының түрлік құрамының салыстырмалы диаграммасы

Кесте 2. БҚО тұщы су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының зерттеудегі салыстырмалы талдауы

Зерттеу параметрлері	Глубинное көлі (2018–2020)	БҚО-ның әртүрлі типтегі көлдері (Шалқар көлі 2018–2019)
Пантле-Букк индексі (S)	2,0 β (мезосапробтық)	1,9 β (мезосапробтық)
Шеннон индексі Н'(N)	2,0	3,5
Шеннон индексі Н'(B)	1,5	1,9
Китаев шкаласы (трофты тип)	0,1 (α-олиготрофты)	0,6 (β-олиготрофты)
Су сапасы	Орташа ластанған	Орташа ластанған

Кестені қорытындылай келе, Глубинное көлі мен БҚО-ның әртүрлі типтегі көлдеріндегі. (Шалқар көлі) зоопланктон қауымдастықтарына жүргізілген экологиялық бағалау нәтижелері екі су айдынында да Пантле-Букк индексінің мәні 1,9–2,0 β деңгейінде екенін көрсетті, бұл су сапасының мезосапробтық, яғни орташа ластанған күйін білдіреді.

Китаев шкаласы бойынша трофты тип Глубинное көлінде α-олиготрофты (0,1), ал Шалқарда β-олиготрофты (0,6) ретінде бағаланған. Бұл Шалқар көлінде қоректік заттар деңгейі жоғары екенін көрсетеді.

Зерттеулерді талдау барысында Батыс Қазақстан облысының әртүрлі типтегі су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының құрамы мен құрылымына талдау жасалды. Алынған нәтижелерді бұрынғы зерттеулермен салыстыру арқылы аймақтағы зоопланктонның түрлік әртүрлілігі мен экологиялық жағдайы туралы кешенді түсінік қалыптасты.

Глубинное көлі мен басқа да су қоймаларында жүргізілген зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, зоопланктон қауымдастықтарының түрлік құрамы мен сандық көрсеткіштері су қоймаларының гидрологиялық және гидрохимиялық ерекшеліктеріне байланысты өзгеріп отырады. Бұл мәліметтер аймақтағы су қоймаларының экологиялық жағдайын бағалауға және олардың биологиялық әртүрлілігін сақтауға бағытталған шараларды жоспарлауға негіз болады.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері Батыс Қазақстан облысының су қоймаларындағы зоопланктон қауымдастықтарының қазіргі жағдайын сипаттайды және олардың экологиялық маңызын айқындайды. Бұл мәліметтер су экосистемалерінің тұрақтылығын қамтамасыз ету және аймақтың су ресурстарын тиімді басқару үшін маңызды болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) Мурзаев Т.К. Рыбохозяйственное состояние внутренних водоемов Западно Казахстанской области : учебное пособие / Т.К.Мурзаев. – Уральск, 2005. – 63 с.
- 2) Авинский В.А., Телеш И.В. Состав и количественные показатели зоопланктона // Финский залив в условиях антропогенного воздействия (Румянцев В.А., Дробкова В.Г., ред.). СПб, 1999. – 358 с.
- 3) Крупа Е.Г. Разнообразие и количественные показатели зоопланктона малых степных водоемов

Западно-Казахстанской области // Вестник КазНУ. Сер.: Экологическая. 2012, № 1 (33). - С. 182.

4) Минсаринова Б.Қ., Есжанов Б.Е. Жалпы гидробиология. – Алматы, 2016. – 522 б.

5) Султанов, Е.С. Результаты исследования зоопланктона озера Глубинное Западно-Казахстанской области / Е.С. Султанов, А.Е. Сарманов, Н.Х. Сергалиев, М.Г. Какишев, К.М. Ахмеденов // Естественные и технические науки №6 (169). – М., 2022. – С. 91-96.

6) Султанов, Е.С. Состав зоопланктонных сообществ разнотипных озер Западно-Казахстанской области (Республика Казахстан) / Е.С. Султанов, Г.Р. Нигаматзянова, А.Е. Сарманов, Л.А. Фролова // Естественные и технические науки №4 (155). – М., 2021. – С. 79-83.

7) Кутикова Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос) / Л.А. Кутикова, Я.И. Старобогатов (ред.). – Л., 1977. – 511 с.

8) Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 1. Зоопланктон / Под ред. В.Р. Алексеева, С.Я. Цалолыхина. - М.: Т-во научных изданий, 2010. - 495 с.

9) Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. - М. - Л: Наука, 1970. - 745 с.

10) Константинов А.С. Общая гидробиология. Учебное пособие для студентов спец. вуз. М.: Высш.шк., 1986. 4-е изд., перераб. и доп. 472 с.

ӘОЖ 502.7

БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ӨСІМДІК ФИТОЦЕНОЗДАРЫНЫҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ ЖАҒАНДЫҚ БАСҚАРУДЫҢ КІЛТІ РЕТІНДЕ

Асқарқызы Ә. - 2 курс магистранты

*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті. Орал қ.
satybaevaelonora@mail.ru*

Аңдатпа. Мақалада өсімдік фитоценоздарының алуан түрлілігін зерттеудің биология сабақтарындағы маңызы қарастырылады. Табиғи ортаның тұрақтылығы мен экожүйелердің теңгерімін сақтауда биоалуантүрліліктің шешуші рөлі атап өтіледі. Сонымен қатар, биоалуантүрлілікті жаһандық деңгейде басқарудың маңыздылығы нақты аймақ мысалында талданады.

Кілттік сөздер: Фитоценоз, биоалуантүрлілік, жаһандық басқару, экожүйе, биология, тұрақты даму.

Кіріспе

Биоалуантүрлілік – тірі ағзалардың барлық деңгейлерін, яғни гендік, түрлік және экожүйелік алуан түрлілікті қамтитын кең ауқымды ұғым. Қазіргі ғылымда ол экожүйелердің тұрақтылығын қамтамасыз ететін негізгі факторлардың бірі ретінде қарастырылады. Өсімдіктер әлемі биоалуантүрліліктің іргелі құрамдас бөлігі болып табылады, себебі олар Жердегі тіршіліктің энергетикалық негізін құрайды және экологиялық тепе-теңдікті ұстап тұрады [2]. Ғалымдар соңғы онжылдықтарда биоалуантүрлілікке төнген қауіптің күшейіп келе жатқанын атап өтуде. Түрлердің жойылуы, экожүйелердің бұзылуы, климаттың өзгеруі және антропогендік әсерлердің артуы табиғи тепе-теңдікті әлсіретуде [6]. Сондықтан биоалуантүрлілікті зерттеу қазіргі ғылымда стратегиялық маңызы бар бағыттардың біріне айналып отыр. Өсімдік фитоценоздарын зерттеу биология сабақтарында ерекше мәнге ие. Фитоценоз – белгілі бір аумақтағы өсімдіктер қауымдастығының жиынтығы, ол табиғаттағы зат айналымын, энергия ағынын және тіршілік формаларының арасындағы байланыстарды бейнелейді [3]. Оқушыларды осындай қауымдастықтарды далалық жағдайда зерттеуге тарту олардың экологиялық ой-өрісін кеңейтіп, табиғатқа деген жауапкершілік сезімін қалыптастырады. Мектеп биологиясында фитоценоздармен танысу тек теориялық білім берумен шектелмей, тәжірибелік жұмыс арқылы жүзеге асады. Бұл әдіс жас ұрпақтың ғылыми-зерттеушілік дағдыларын дамытуға ықпал етеді, сондай-ақ жергілікті экожүйелердің ерекшеліктерін түсінуге жағдай жасайды.

Жаһандық экологиялық проблемалар аясында биоалуантүрлілікті сақтау мәселесінің өзектілігі күннен-күнге артып келеді. Халықаралық деңгейде қабылданған Биоалуантүрлілік жөніндегі конвенция мен Тұрақты даму мақсаттары табиғи байлықтарды сақтау қажеттілігін ерекше атап өтеді [4]. Биоалуантүрлілік тек экологиялық емес, сонымен қатар экономикалық, әлеуметтік және мәдени тұрғыдан да маңызды. Мысалы, өсімдік фитоценоздарының алуан түрлілігі азық-түлік қауіпсіздігіне, дәрілік өсімдіктер қоры мен климат реттелуіне тікелей әсер етеді [5]. Егер биоалуантүрлілік жоғалса, экожүйелердің қызмет ету қабілеті бұзылады және бұл адамзат өркениетінің дамуына елеулі қауіп төндіреді. Сондықтан да жергілікті деңгейде жүргізілетін зерттеулер мен білім беру іс-шаралары жаһандық табиғатты қорғау саясатының маңызды бөлігі болып табылады.

Негізгі бөлім

Фитоценоз – белгілі бір аумақта өсетін өсімдіктердің қауымдастығы, олардың өзара қарым-қатынасы мен қоршаған ортамен байланысының жиынтығы. Әрбір фитоценоздың өзіндік құрылымы бар: негізгі өсімдік түрлері, олардың арасындағы бәсекелестік, симбиоз және тіршілік ету стратегиялары

экожүйенің тұрақтылығын анықтайды. Өсімдік қауымдастықтары энергия айналымын, биогеохимиялық процестерді реттеп, жануарлар дүниесі үшін қорек пен мекенжай қызметін атқарады. Сондықтан фитоценоздардың құрылымы мен қызметін түсіну экожүйедегі тепе-теңдікті сақтауда аса маңызды [2]. Әлемдік зерттеулер көрсеткендей, өсімдіктер биоалуантүрлілігінің жоғалуы экожүйелердің ыдырауына, климаттың өзгеруіне және азық-түлік қауіпсіздігіне қауіп төндіреді [6].

Фитоценоздарды зерттеудің биология сабақтарында қолданылатын әдістерінің бірі – далалық зерттеу жұмыстары. Оқушылар жазықтықтағы өсімдік жамылғысын сипаттап, қауымдастықтағы негізгі және екінші дәрежелі түрлерді анықтай алады. Бұл әдіс табиғи ортада тікелей бақылау жасауға мүмкіндік беріп, оқушылардың практикалық дағдыларын дамытады. Сонымен қатар, биоалуантүрлілікті бағалау үшін статистикалық индекстер қолданылады. Мысалы, Шеннон индексі түрлік алуан түрліліктің деңгейін көрсетсе, Симпсон индексі қауымдастықтағы белгілі бір түрдің басымдық дәрежесін анықтауға мүмкіндік береді [3]. Бұл тәсілдер арқылы оқушылар биоалуантүрлілікті сандық тұрғыдан талдауды үйренеді. Мектеп бағдарламасында мұндай зерттеу жұмыстары экология, биогеография және ботаника тарауларында қолданылып, жас ұрпақтың табиғатты қорғау мәдениетін қалыптастыруға ықпал етеді. Белгілі бір аймақ мысалында қарастырсақ, Ақтөбе облысы флоралық тұрғыдан алуан түрлі табиғи жағдайға ие. Бұл өңірдің климаты шұғыл континенталды, жаз ыстық әрі құрғақ, қыс суық. Осындай климаттық жағдай дала, шөлейт және шөлді фитоценоздардың қалыптасуына ықпал етеді. Дала аймақтарында бетеге, жусанды қауымдастықтар кең таралған, ал өзен аңғарларында шалғынды және бұталы өсімдіктер кездеседі. Сондай-ақ, облыс аумағында сирек және қорғауға алынған өсімдік түрлері бар, олар Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген [7]. Жергілікті биоалуантүрліліктің ғаламдық мәні зор, себебі дала және шөлейт фитоценоздары көміртекті сіңіру арқылы климатты реттеуге, топырақ эрозиясының алдын алуға, сондай-ақ жануарлар дүниесі үшін ерекше тіршілік ортасын қалыптастыруға үлес қосады [1].

Жаһандық деңгейде биоалуантүрлілікті басқару бүгінгі күні адамзат алдында тұрған маңызды міндеттердің бірі болып отыр. Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану тұрақты даму үшін шешуші рөл атқарады. Қорықтар мен ұлттық парктердің құрылуы өсімдік қауымдастықтарын сақтап қалудың негізгі тетігі болып табылады. Сонымен қатар, Қызыл кітапқа енген түрлерді қорғау аймақтық деңгейде ғана емес, бүкіләлемдік деңгейде де жүзеге асырылуы тиіс, себебі жойылып кеткен әрбір түр бүкіл экожүйеге әсер етеді [7]. Биоалуантүрлілікті жаһандық басқарудың құқықтық негіздерінің бірі – 1992 жылы қабылданған Биоалуантүрлілік жөніндегі конвенция. Бұл құжаттың негізгі мақсаты – биоалуантүрлілікті сақтау, оның құрамдас бөліктерін тұрақты пайдалану және генетикалық ресурстарды әділ бөлісу [4]. Сондай-ақ, Біріккен Ұлттар Ұйымының тұрақты даму мақсаттары да табиғатты қорғау мен экожүйелерді қалпына келтіруді көздейді. Осы халықаралық келісімдер аясында әр мемлекет өз аймағында биоалуантүрлілікті сақтаудың нақты шараларын жүзеге асыруы тиіс. Қорыта айтқанда, фитоценоздарды зерттеу биология сабақтарының ғылыми әрі тәрбиелік құндылығын арттырады. Оқушылар экожүйе қызметін түсініп қана қоймай, табиғатты қорғаудың маңызын да ұғынады. Жергілікті деңгейдегі зерттеулер жаһандық экологиялық саясатқа қосымша үлес қосып, адамзаттың болашақ тұрақтылығы үшін негіз қалайды. Биоалуантүрлілікті сақтау мен басқару – табиғи тепе-теңдікті сақтаудың және тұрақты дамудың басты кепілі [5].

Қорытынды

Фитоценоздарды зерттеу биология сабақтарында тек табиғат құбылыстарын танып білу құралы ғана емес, сонымен қатар оқушылардың экологиялық мәдениетін қалыптастырудың тиімді тәсілі болып табылады. Өсімдік қауымдастықтарының құрылымы мен олардың экожүйедегі қызметін зерттеу арқылы жас ұрпақ тірі табиғаттағы өзара байланыстарды, тұрақты дамудың негізін құрайтын заңдылықтарды түсінеді. Мұндай сабақтар балаларды табиғатты сүйіп қана қоймай, оны қорғау қажеттігін терең сезінуге тәрбиелейді. Осы тұрғыдан алғанда, фитоценоздарды оқыту ғылыми білімнің де, экологиялық құндылықтардың да қалыптасуына ықпал етеді [2]. Жаһандық деңгейде биоалуантүрлілікті басқару адамзат болашағы үшін стратегиялық маңызы бар мәселе болып саналады. Өсімдіктер мен олардың қауымдастықтары климаттың өзгеруін реттеуде, азық-түлік пен дәрілік ресурстарды қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Сондықтан биоалуантүрлілікті сақтау тек табиғат қорғау міндеті емес, бүкіл адамзаттың әлеуметтік және экономикалық қауіпсіздігін қамтамасыз ету тетігі ретінде қарастырылады [4]. Бүгінгі күні қабылданған халықаралық келісімдер мен бағдарламалар осы бағыттағы жаһандық күш-жігердің айғағы. Аймақтық деңгейде жүргізілетін зерттеулердің де орны ерекше. Мәселен, белгілі бір өңірдің өсімдік қауымдастықтарын зерттеу сол жердің табиғи ерекшеліктерін сақтап қалуға, жергілікті экологиялық саясатты дамытуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар мұндай деректер жаһандық мониторинг жүйелеріне қосылып, биоалуантүрлілікті сақтау жөніндегі халықаралық шаралардың дәлдігі мен тиімділігін арттырады [7]. Осылайша, жергілікті деңгейде атқарылған жұмыстардың нәтижесі әлемдік экологиялық саясатқа қосылған маңызды үлеске айналады.

Әдебиеттер

1) Ellis, E. C., Antill, E. C., & Kreft, H. All Is Not Loss: Plant Biodiversity in the Anthropocene // PLOS ONE. – 2012. – Vol. 7(1). – e30535. DOI: 10.1371/journal.pone.0030535

- 2) Corlett, R. T. Plant diversity in a changing world: Status, trends, and prospects // Plant Diversity. – 2016. – Vol. 38(1). – P. 10–16. DOI: 10.1016/j.pld.2016.01.001
- 3) Winter, S., et al. Effects of vegetation management intensity on biodiversity and ecosystem services // Basic and Applied Ecology. – 2018. – Vol. 29. – P. 35–45. DOI: 10.1016/j.baae.2017.10.009
- 4) Hughes, A. C., Grumbine, R. E., et al. The Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework: what it does and does not do, and how to improve it // Frontiers in Environmental Science. – 2023. – Vol. 11. – Article 1281536. DOI: 10.3389/fenvs.2023.1281536
- 5) Cavender-Bares, J., et al. The causes and consequences of plant biodiversity across scales // Research Ideas and Outcomes. – 2021. – Vol. 7. – e63850. DOI: 10.3897/rio.7.e63850
- 6) Muluneh, M. G., et al. Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective — a review article // Agriculture & Food Security. – 2021. – Vol. 10(1). – Article 15. DOI: 10.1186/s40066-021-00318-5
- 7) Қазақстан өсімдіктер әлемінің асыл қазынасы. Қазақстан Қызыл кітап беттерінен. – Алматы: Алматыкітап баспасы, 2009. – 240 б.
https://www.almatykitap.kz/upload/files/4805_384380_16.pdf?utm_source=chatgpt.com

ӘОЖ 556.114

ҚАРАСУ,ЖАНАМА ЖӘНЕ ГЛУБИННОЕ КӨЛДЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ

Тасболатова М.А. – 2 курс магистранты

Ғылыми жетекші: х.ғ.к.,доцент Оспанова Ж.Б.

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ
Moldirtasbolatova05@gmail.com

Батыс Қазақстанның көлдері - өңірдің экологиясы мен халық шаруашылығы үшін маңызды орын алатын табиғи байлықтардың бірі. Бұл көлдер тек қана су көздері ретінде ғана емес, сондай-ақ ауыл шаруашылығы мен балық шаруашылығында, тұрғындарды таза ауыз сумен қамтамасыз етуде де маңызды рөл атқарады. Бірақ, уақыт өте келе, көлдерге адамның іс-әрекеті, өнеркәсіптік қалдықтар және табиғи факторлар әсер етіп, олардың экологиялық жағдайы нашарлай бастады. Көлдерде жиналған шөгінді тұнбалар, әсіресе олардың құрамында ауыр металдар мен органикалық қалдықтар болғанда, судың сапасын айтарлықтай төмендетеді. Мұндай өзгерістер су қоймаларының тіршілік ортасын бұзып, аймақтың экологиялық балансына кері әсерін тигізеді. Осыған байланысты, шөгінді тұнбаларының көлдердегі судың сапасына қалай әсер ететінін түсіну және бұл мәселені шешу жолдарын іздестіру өте маңызды.

Шөгінді тұнбалары - бұл көлдердің түбінде жиналып, суға түскен органикалық және минералдық заттардың жиынтығы. Бұл тұнбалардың құрамында ауыр металдар, пестицидтер, тұрмыстық қалдықтар мен басқа да зиянды заттар болуы мүмкін. Ал бұл заттар суға түсіп, судың сапасын айтарлықтай нашарлатады. Өйткені, шөгінділердің құрамында адам ағзасына зиянды болуы мүмкін химиялық қосылыстар бар.

Шөгінді тұнбаларының суға әсері өте кең. Біріншіден, бұл тұнбалар судағы оттегінің деңгейін төмендетеді. Су ағзаларының көпшілігі оттегіне тәуелді болғандықтан, оның жетіспеушілігі экосистемаға үлкен зиян келтіреді. Бұл, өз кезегінде, балықтардың, өсімдіктердің және басқа да тіршілік иелерінің өмір сүруін қиындатады. Сонымен қатар, тұнбалар судағы химиялық құрамды бұзып, су таза әрі қауіпсіз болуын қиындатады.

Егер біз Батыс Қазақстанның көлдеріндегі шөгінді тұнбаларының әсерін толық бағалайтын болсақ, оның қоршаған ортаға тигізетін зияны айтарлықтай екені анық. Бұл шөгінділер неғұрлым көп жиналса, соғұрлым су қоймаларының тереңдігі азайып, көлдердің экологиялық балансы бұзылады. Су қоймасының тереңдігі азайған сайын, ол жердегі экосистема мен флора да өзгеріске ұшырайды.

Негізгі нысана ретінде Қарасу,Глубинное және Жанама (ст Шумный) зерттеуге алынды.Ең бірінші осы алынған көлдердің шөгінді тұнбалары алынып,кептіруге қойылды.Кептіргеннен кейін әрбіреуін жеке жеке електен өткізіліп алынды.

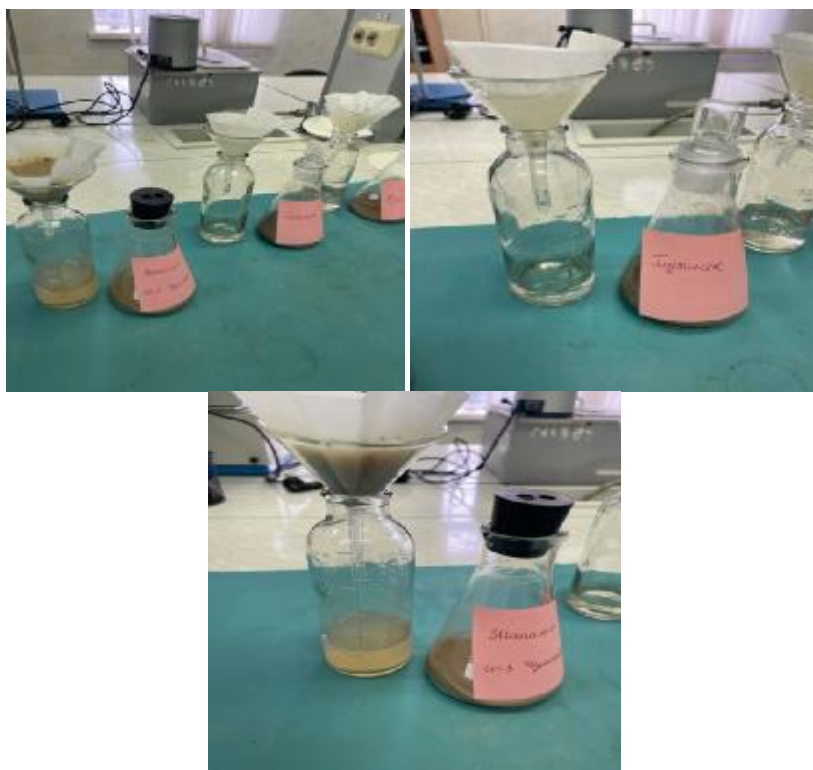
1-суретте шөгінді тұнбалардың илектен өткізілген түрлері



1-сурет

Одан кейін алынған тұнбалар сүзгіден өткізілді. Ол үшін әрбір дайын болған шөгінді тұнбалардан 30 г мөлшерінде алынып, үстіне 150 мл су құйылды. Су мен құмды араластырып, 30-60 мин көлемінде тұндыруға қойылды. Тұнба ыдыстың түбіне тұнғаннан кейін, ол сүзгіден өткізілді.

2-суретте тұнбаларды сүзгіден өткізгендегі суреттер



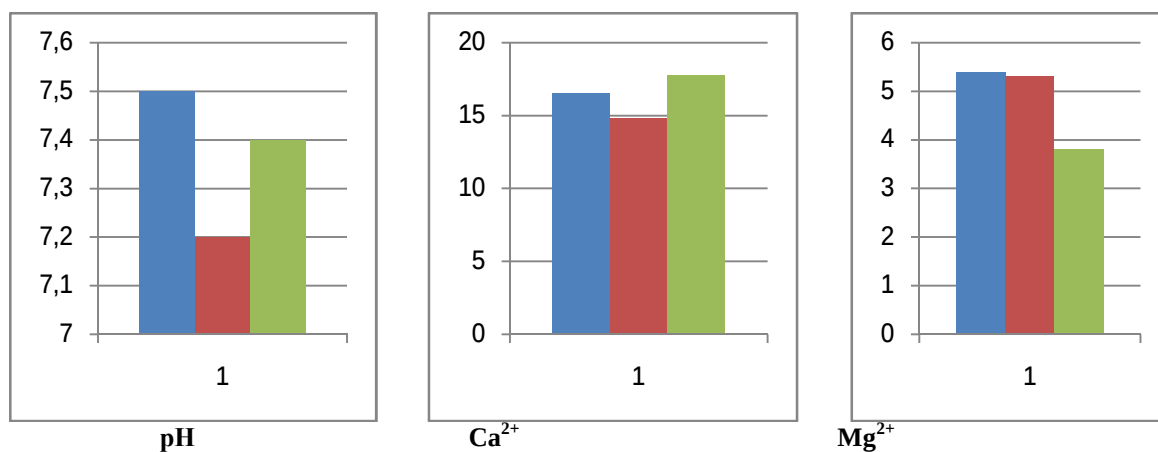
2-сурет

Қарасу, Жанама, Глубинное көлдерінің құрамындағы кальций, магний, гидрокарбонат және хлорид, сульфат иондары анықталды. Төменде 3-суретте көрсетілген анықталған иондардың көрсеткіш мәндері

Көрсеткіштері	Қарасу	Жанама	Глубинное
pH	7,5	7,2	7,4
Ca ²⁺ мг/л	16,5	14,8	17,8
Mg ²⁺ мг/л	5,4	5,3	3,8
HCO ₃ ⁻ мг/л	97,5	126,6	107,5
Cl ⁻ мг/л	15,4	10,9	12,3
SO ₄ ²⁻ мг/л	25,2	22,6	27,5

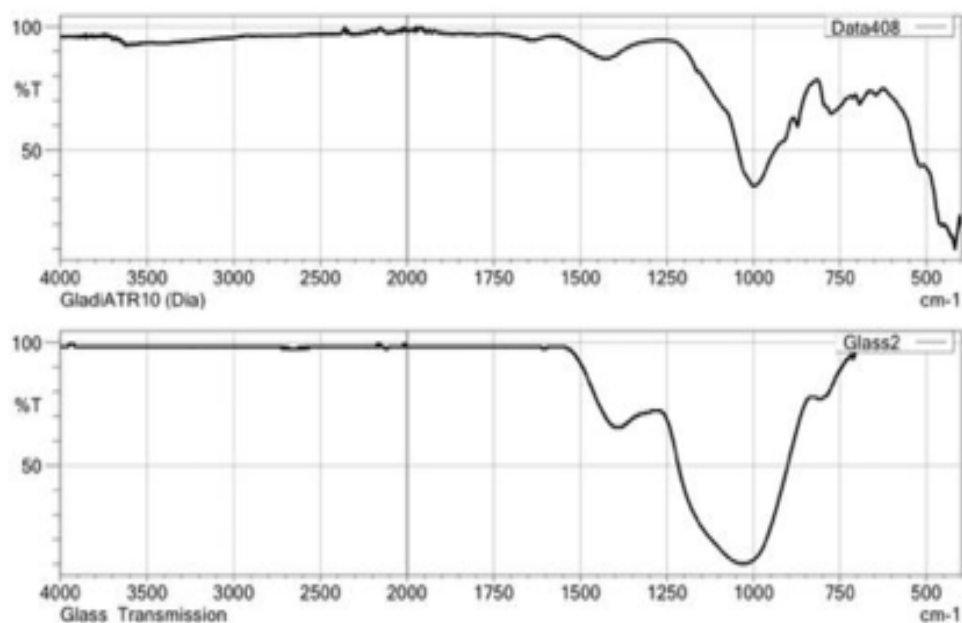
3-сурет

Қарасу, Жанама және Глубинное көлдерінің pH, Ca²⁺, Mg²⁺ иондарының анықталған сан мәндері бойынша график сызылды.



4-сурет

Қарасу көлінің құрғақ шөгінді тұнбасының ИҚ спектрі
Қолданылған құрылғы: IRTracer-100, SHIMADZU



5-сурет

Батыс Қазақстан көлдеріндегі шөгінді тұнбаларының судың сапасына әсері айтарлықтай. Бұл мәселені шешу үшін экологиялық таза технологиялар мен тиімді басқару шаралары қажет. Көлдердің экосистемасын сақтау және судың сапасын жақсарту үшін барлық мүдделі тараптардың бірігіп жұмыс істеуі маңызды. Әсіресе, халықтың экологиялық сауаттылығын арттыру, мониторинг жүргізу және шөгінділерді тазартудың жаңа тәсілдерін енгізу судың сапасын сақтаудың тиімді жолы болып табылады.

Қарасу көлі.

Су аз минералданған, құрамында кальций мен магнийдің гидрокарбонаттары басым. Сульфат деңгейі шекті рұқсат етілген концентрациядан аспайды. Экологиялық жағдайы қолайлы.

Жанама көлі.

Орташа минералданған су, құрамында сульфат пен магний мөлшері жоғары. Хлор мен гидрокарбонаттар шамалы артқан, бұл ауыл шаруашылығы ағындарымен байланысты.

Глубинное көлі.

Зерттелген су айдындарының ішінде ең жоғары минералдануға ие. Негізінен хлоридті-натрийлі иондар басым. Биогендік элементтердің (сульфат, кальций) артуы байқалады, бұл көлдің эвтрофикацияға бейімділігін көрсетеді. Экологиялық жағдайы күрделі.

Жүргізілген салыстырмалы талдау нәтижесінде:

1. Қарасу, Жанама және Глубинное көлдерінің гидрохимиялық типтері әртүрлі екені анықталды.
2. Ең қолайлы жағдай Қарасуда байқалды.
3. Жанамада антропогендік әсер орташа деңгейде.
4. Глубинное көлінде минералдану жоғары, эвтрофикация белгілері бар.

Кілт сөздер: Батыс Қазақстан, көлдер, шөгінді тұнбалары, су сапасы, экология, ауыр металдар, пестицидтер, экосистема, экологиялық таза технологиялар, су флорасы мен фаунасы.

Ұсыныс:

1. Шөгінді тұнбаларын тазарту үшін жаңа экологиялық технологияларды енгізу. Бұл экосистеманың тепе-теңдігін сақтауға және су сапасын жақсартуға мүмкіндік береді.
2. Көлдер мен су қоймаларына мониторинг жүргізу арқылы шөгінділердің мөлшерін бақылап, олардың әсерін уақытында анықтау.
3. Халықтың экологиялық білімін арттыру мақсатында экологиялық сауаттылықты дамытуға арналған бағдарламаларды жүзеге асыру.
4. Антропогендік әсерлерді азайту үшін өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды тиімді басқару және шығарындыларды төмендету.
5. Қалдықтарды қайта өңдеу және экологиялық таза технологиялар қолдану арқылы шөгінділерді тазарту жұмыстарын жеделдету.

Әдебиеттер

- 1) Егембердиева Г.К. Көл суларының гидрохимиялық ерекшеліктері. – Алматы: Қазақ университеті, 2020. – 212 б.
- 2) Сайлаубекова Ш.Ш., Мырзабекова А.А. Қазақстан көлдерінің экологиялық жағдайы. // Экология журналы. – 2021. – №3. – Б. 45–50.
- 3) Жаңабаева А.С. Гидросфераның ластануы және оны қорғау. – Астана: Фолиант, 2018. – 198 б.
- 4) World Health Organization. Guidelines for Drinking-water Quality. – 4th ed. – WHO, Geneva, 2017.
- 5) Kazhydromet. Су сапасының гидрохимиялық мониторингі бойынша есеп. – Астана, 2023.
- 6) Шыңғысбаев Ж.Н. Қазақстан Республикасындағы көлдердің химиялық құрамы және ластану көздері. – Алматы: Ғылым, 2019.
- 7) Wetzel R.G. Limnology: Lake and River Ecosystems. – 3rd ed. – Academic Press, 2001

ӘОЖ 911.8

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК КЛЮЧ К ГЛОБАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ

*Каменная С. А. – студент группы ЭКО-32
Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
sofyshka171204@gmail.com*

В XXI веке человечество оказалось перед вызовом, который во многом определяет будущее цивилизации: как сохранить биологическое разнообразие в условиях стремительного развития экономики и растущей нагрузки на природные ресурсы. По оценкам Межправительственной научно-

политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES), за последние 50 лет человечество изменило природу в масштабе, не имеющем аналогов в истории [3]. Сегодня около одного миллиона видов растений и животных находятся под угрозой исчезновения.

Основная причина этого — разрушение экосистем. Именно они представляют собой основу существования живого мира: обеспечивают круговорот веществ, энергообмен, регулирование климата и сохранение среды обитания. Экологические системы не только формируют условия существования отдельных видов, но и определяют устойчивость биосферы в целом [4]. Поэтому современная научная и международная практика всё чаще обращается к экосистемному подходу как ключу к глобальному управлению биоразнообразием [2].

Экосистемы — это динамичные системы, объединяющие сообщества живых организмов и среду их обитания, связанные круговоротом веществ и потоками энергии [7]. Их функция выходит далеко за пределы сохранения отдельных видов. Каждая экосистема выполняет роль своеобразного «узла» в глобальной экологической сети.

- Леса поглощают углекислый газ, участвуют в регуляции температуры и формируют режимы осадков. Амазонская низменность, например, обеспечивает влагой не только Южную Америку, но и отчасти Северную Америку и Африку [6].

- Болота и торфяники удерживают колоссальные запасы углерода и регулируют гидрологический баланс рек и озёр. Их разрушение ведёт к масштабным наводнениям и пожарам.

- Морские экосистемы, включая коралловые рифы, обеспечивают среду обитания для четверти всех морских видов, а также защищают побережья от разрушительных штормов [3].

- Почвенные системы являются фундаментом сельского хозяйства. По оценкам учёных, более 95 % продовольствия человечества связано с функциями почвы [1].

В научной литературе используется понятие «экосистемные услуги» [4]. Оно охватывает все выгоды, которые люди получают от функционирования экосистем: продовольствие, пресную воду, древесину, лекарственные растения, опыление культур, регулирование климата и даже культурные ценности (рекреация, духовные традиции). Потеря экосистемных услуг угрожает устойчивости социально-экономических систем, что делает сохранение биоразнообразия стратегической задачей мирового уровня [5].

Антропогенные факторы остаются ключевыми источниками давления на экосистемы. Современные исследования выделяют несколько основных угроз:

1. Вырубка лесов. По данным FAO, ежегодно исчезает около 10 млн гектаров леса [6]. Это приводит к потере среды обитания миллионов видов и снижению способности биосферы поглощать углекислый газ.

2. Климатические изменения. Повышение средней глобальной температуры уже вызвало смещение ареалов тысяч видов. Например, арктические экосистемы теряют лёд, а коралловые рифы страдают от обесцвечивания [3].

3. Индустриальное сельское хозяйство. Монокультуры и чрезмерное использование удобрений приводят к деградации почв. По данным Д. Монтгомери, около 1/3 сельскохозяйственных земель мира подвержены эрозии [1].

4. Урбанизация. Рост городов фрагментирует природные территории, снижает их способность поддерживать биоразнообразие. Более 55 % населения Земли сегодня живёт в городах, и эта цифра будет только увеличиваться [7].

5. Загрязнение среды. Пластик в океанах, тяжёлые металлы и пестициды на суше угрожают не только животным, но и человеку, возвращаясь в продовольственные цепочки [3].

Особую тревогу вызывают так называемые «экосистемы-рубежи». Это системы, потеря которых приведёт к каскадным последствиям для всей планеты. Среди них — Амазонские леса, коралловые рифы, арктические зоны и саванны Африки [5].

Мировое сообщество предпринимает значительные усилия по сохранению биоразнообразия. Наиболее важные инициативы включают:

- Конвенцию о биологическом разнообразии (CBD). С 1992 года она служит главным международным инструментом, регулирующим сохранение экосистем. Страны-участницы обязаны разрабатывать национальные стратегии и планы действий [2].

- IPBES. Эта платформа аккумулирует научные данные, интегрируя их в процесс принятия решений. Её глобальный отчёт 2019 года стал крупнейшей оценкой состояния природы за последние десятилетия [3].

- FAO. Организация разрабатывает стратегии устойчивого лесопользования, агролесоводства и охраны почв [6].

- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Этот проект впервые системно описал экосистемные услуги и их значение для общества [4].

На региональном уровне развивается экорегиональный подход. Его суть в том, что меры по охране природы строятся не по административным границам, а по природным регионам. Например, трансграничные заповедники в Центральной Азии или Панамские коридоры биоразнообразия

объединяют территории разных стран, но принадлежащие к единому экосистемному комплексу.

Современные концепции управления подчёркивают необходимость интеграции охраны природы в экономическую политику. Экономика «зелёного роста» и принципы устойчивого развития становятся новым стандартом международного взаимодействия [5].

Экологические системы представляют собой не только совокупность природных компонентов, но и основу функционирования всей биосферы. Их разрушение неминуемо ведёт к деградации окружающей среды, снижению качества жизни и ослаблению устойчивости планеты к глобальным изменениям. В условиях усиливающегося антропогенного давления именно экосистемный подход становится ключевым инструментом сохранения биоразнообразия и обеспечения устойчивого развития.

Опыт последних десятилетий показывает, что традиционные меры охраны отдельных видов уже недостаточны. Гораздо более эффективным оказывается сохранение целостных экосистем и их функций [2; 4]. Это означает, что усилия по защите природы должны включать комплексные меры: от создания трансграничных охраняемых территорий до внедрения устойчивых практик землепользования и рационального использования ресурсов.

Важнейшим направлением становится интеграция экосистемных услуг в экономическую систему. Природа должна рассматриваться не как бесплатный ресурс, а как капитал, от которого напрямую зависит производство, здоровье и безопасность общества [3; 5]. Включение стоимости экосистемных услуг в национальные счета, развитие «зелёных» технологий и переход к низкоуглеродной экономике являются необходимыми условиями сохранения природного богатства.

Кроме того, роль играет глобальное сотрудничество. Проблемы биоразнообразия не знают границ, а значит, решения должны приниматься на международном уровне. Конвенция о биологическом разнообразии, деятельность IPBES и проекты FAO формируют основу для координации усилий государств [2; 3; 6]. Однако без активного участия местных сообществ и населения эти инициативы не смогут быть реализованы.

Таким образом, экологические системы являются ключом к глобальному управлению биоразнообразием. Их сохранение — это не только экологическая, но и социально-экономическая задача, от решения которой зависит будущее цивилизации. В долгосрочной перспективе именно экосистемный подход позволит объединить науку, политику и общество в стремлении сохранить уникальное природное наследие Земли для будущих поколений.

Литература

- 1) Дэвид Р. Монтгомери — Почва. Эрозия цивилизации // Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. Субрегиональное отделение по Центральной Азии. Анкара, 2015. — 385 с.
- 2) Конвенция о биологическом разнообразии (CBD). Тексты и решения конференций сторон. — Монреаль: Секретариат CBD, 2020.
- 3) IPBES — Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. — Bonn: Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019. — 1148 p.
- 4) Millennium Ecosystem Assessment — Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. — Washington: Island Press, 2005. — 245 p.
- 5) Уилсон Э. О. — Будущее жизни. — Москва: АСТ, 2019. — 256 с.
- 6) ФАО — The State of the World's Forests 2022. — Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022. — 188 p.
- 7) Реймерс Н.Ф. — Экология: теория, законы, правила, принципы и гипотезы. — Москва: Жизнь и знание, 1994. — 367 с.

УДК 574.5

СОСТОЯНИЕ МАКРОФИТОВ ОЗЕРО ДУБОВОЕ В ПРЕДЕЛАХ БАЙТЕРЕКСКОГО РАЙОНА

*Жиналиева А.Е. — магистрант 2 курса
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова, г. Уральск
aliza.zhinaliyeva@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается флористический состав и экологическое состояние макрофитных сообществ озера Дубовое, расположенного в пойменной части реки Урал в пределах Байтерекского района. В результате исследований выявлено 14 видов макрофитов, относящихся к 9 семействам и 12 родам, включающих погружённые, плавающие и прибрежно-водные формы растений. Проведён геоботанический анализ видового состава и дана оценка экологических особенностей

распространения видов.

Ключевые слова: Макрофиты, флора, озеро Дубовое, гидрофиты, геоботанические исследования, фитоценоотические группы, экосистема, Байтерекский район.

Актуальность. Изучение состояния макрофитных сообществ внутренних водоёмов является важной задачей экологического мониторинга, так как высшая водная растительность играет ключевую роль в формировании структуры экосистем, фильтрации воды и поддержании биологического равновесия. Озеро Дубовое, расположенное в пойменной части реки Урал, представляет собой типичный водоём с разнообразием гидрологических условий и форм растительности. Однако под влиянием антропогенных факторов (эвтрофикация, рекреационная нагрузка, заиление, вытаптывание) структура макрофитных сообществ претерпевает изменения. Поэтому исследование современного состояния макрофитной флоры озера Дубовое является актуальным направлением для оценки экологического состояния водоёмов Байтерекского района. (рис.1)



Рисунок 1. Снимок со спутника на озеро Дубовое

Методы исследования. Исследования проводились в летний период 2025 года на акватории озера Дубовое. Методика геоботанического исследования базировалась на общих принципах полевых экологических работ, изложенных в пособии «Методы полевых экологических исследований» (Саранск; Пушта, 2014). Учёты проводились маршрутным методом с элементами трансектного анализа. Трансекты закладывались от берега к центру водоёма, что позволило зафиксировать смену растительных сообществ по градиенту глубины и прозрачности воды. Пробные площадки размером 10×10 м и 5×5 м использовались для описания сплошных и разреженных зарослей соответственно. (рис 2.)



Рисунок 2. Проведение учета методом закладки

Нами выявлено 14 видов макрофитов, принадлежащих к 9 семействам и 12 родам (таблица 1). Флора озера представлена следующими основными экологическими группами: Погружённые гидрофиты (6 видов): *Ceratophyllum demersum* L., *Potamogeton pectinatus* L., *P. perfoliatus* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Elodea canadensis* Michx., *Najas marina* L. Плавающие растения (2 вида): *Lemna minor* L., *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleid. Прибрежно-водные растения (6 видов): *Typha angustifolia* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Alisma plantago-aquatica* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Carex acuta* L.

Таблица 1. Видовой состав макрофитов озера Дубовое

№	Семейство	Род	Вид	Фитоцено- тическая группа	Экологич- еская группа	Географич- еский элемент
1	2	3	4	5	6	7
Погружённые водные растения						
1	Ceratophyllaceae	Ceratophyllum	Demersum L.	Гидрофиты	Погружён- ные	Евразиатски й
2	Potamogetonaceae	Potamogeton	Perfoliatus L.	Гидрофиты	Погружён- ные	Евразиатски й
3	Potamogetonaceae	Potamogeton	Pectinatus L.	Гидрофиты	Погружён- ные	Космополит
4	Haloragaceae	Myriophyllum	Spicatum L.	Гидрофиты	Погружён- ные	Евразиатски й
5	Hydrocharitaceae	Elodea	Canadensis Michx.	Гидрофиты	Погружён- ные	Адвентивн- ый (Североа- мериканский интродуцен- т)
6	Najadaceae	Najas	Marina L.	Гидрофиты	Погружён- ные	Космополит
Плавающие водные растения						
7	Lemnaceae	Lemna	Minor L.	Гидрофиты	Плавающ- ие	Космополит
8	Lemnaceae	Spirodela	Polyrhiza (L.) Schleid.	Гидрофиты	Плавающ- ие	Космополит
Прибрежно-водные растения						
9	Poaceae	Phragmites	Australis	Гелофиты	Полупогр	Космополит

					ужённые	
10	Cyperaceae	Schoenoplectus	Lacustris (L.)	Гелофиты	Полупогружённые	Евразиатский
11	Alismataceae	Sagittaria	Sagittifolia L.	Гелофиты	Полупогружённые	Евразиатский
12	Butomaceae	Butomus	Umbellatus L.	Гелофиты	Полупогружённые	Евразиатский
13	Alismataceae	Alisma	Plantago-aquatica L.	Гелофиты	Полупогружённые	Евразиатский
14	Cyperaceae	Carex	Acuta L.	Гигрофиты	Прибрежные	Евразиатский

Анализ показал, что в составе флоры преобладают гидрофиты (57%) и гелофиты (36%), играющие ведущую роль в формировании растительного покрова озера. По географическим элементам флора озера Дубовое преимущественно евразиатская (57%), значительную долю составляют космополиты (36%), а также отмечен один адвентивный вид – *Elodea canadensis* Michx. Погружённые формы (например, *Potamogeton pectinatus* и *Ceratophyllum demersum*) развиваются в зонах с глубиной до 1,5–2 м, тогда как плавающие формы (*Lemna minor*, *Spirodela polyrhiza*) приурочены к мелководным и защищённым участкам с высоким содержанием органических веществ. Прибрежно-водные растения образуют плотные полосы шириной до 15 м, выполняя роль естественного фильтра и препятствуя эрозии берегов.

Заключение.

Таким образом, в ходе исследования флористического состава макрофитной растительности озера Дубовое, расположенного в пределах Байтерекского района, было выявлено 14 видов, относящихся к 9 семействам и 12 родам. Анализ показал преобладание гидрофитов (57%) и гелофитов (36%), что отражает устойчивое экологическое состояние водоёма и сбалансированные условия его обитания. По географическим элементам флора озера в основном представлена евразиатскими (57%) и космополитными (36%) видами, а также одним адвентивным видом (*Elodea canadensis* Michx.) североамериканского происхождения, отмеченным в качестве интродукта.

Проведённые исследования показали, что макрофитные сообщества озера Дубовое сохраняют природную структуру, характерную для водоёмов пойменной зоны реки Урал. Ведущую роль в формировании растительного покрова играют виды *Phragmites australis* и *Ceratophyllum demersum*, которые обеспечивают стабилизацию прибрежной зоны, фильтрацию воды и формирование среды обитания для гидробионтов.

Флора озера характеризуется высокой степенью адаптации к местным гидрологическим и климатическим условиям, сбалансированным соотношением экологических групп и невысокой долей адвентивных видов, что свидетельствует о слабом антропогенном воздействии.

В целом, макрофитную растительность озера Дубовое можно охарактеризовать как естественную и относительно устойчивую. Однако для сохранения биоразнообразия и предотвращения деградации водной экосистемы необходимо ограничить хозяйственное воздействие на прибрежную зону, контролировать заиление водоёма и регулярно проводить мониторинг состояния макрофитных сообществ.

Литература

- 1) Методы полевых экологических исследований. – Саранск; Пушта, 2014.
- 2) Уразалиева Ж.Б., Кудабаяева А.М. Геоботанические исследования растительности Западного Казахстана // Вестник ЗКУ им. М. Утемисова. – 2020. – №2. – С. 56–63.
- 3) Агроклиматический справочник Западно-Казахстанской области. – Уральск: КазНИИ земледелия, 2015.
- 4) Darbayeva T.E., Kozhagalieva R.Zh. Оценка состояния макрофитных сообществ водоёмов Западного Казахстана // Вестник экологии и природопользования. – 2023. – №1. – С. 45–52.

СЕКЦИЯ 3

**БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН МӘЛІМЕТТЕРІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ:
ЖЕРГІЛІКТІ ДАЛАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕРДЕН ЖАҒАНДЫҚ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРҒА
ДЕЙІН
ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ: ОТ ЛОКАЛЬНЫХ ПОЛЕВЫХ
ИЗМЕРЕНИЙ К ГЛОБАЛЬНЫМ ЦИФРОВЫМ ПЛАТФОРМАМ**

ӘОЖ 574.472

**«КӨКШЕТАУ» МҰТП ФЛОРАСЫНЫҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІГІН
ЗЕРТТЕУ НЕГІЗДЕРІ**

Дурмекбаева Ш.Н. – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор,

Шаринов Б.О. – магистр, сеньор лектор,

Рахымжан Г.А. – магистр, ассистент

*Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ.,
durmekbaeva@mail.ru, bolat_0707@mail.ru, gulnaz.rakymzhan@mail.ru*

«Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі (бұдан әрі - МҰТП) аумағына Солтүстік Қазақстан облысының Айыртау ауданы аумағындағы Айыртау (46 234 га), Арықбалық (52 735 га), Шалқар (35 542 га) және Ақмола облысының Зеренді ауданы аумағындағы Зеренді (36 625 га), Орманды бұлақ (10 940 га) филиалдарынан құралған. Ұлттық парктің жалпы алаңы 182076 га құрайды [1].

Көкшетау қаласынан оңтүстік-батысқа қарай 60 шақырым жерде орналасып, Зеренді, Шалқар, Имантау және Айыртау аймақтарының орманды-таулы және көлдік аумақтарын қамтиды.

«Көкшетау» МҰТП – Қазақстанның солтүстік бөлігіндегі ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың бірі. Оның өсімдіктер жамылғысы – аймақтың табиғи-климаттық, геоморфологиялық және тарихи ерекшеліктерінің көрінісі. Флораны ғылыми тұрғыда зерттеу бірнеше кезеңдерден өтті және әр кезең белгілі бір ғалымдардың есімдерімен тығыз байланысты.

Көкшетау өңірінің флорасын көптеген ғалымдар зерттеп, өз еңбектерінде жариялаған.

Имантау және Зеренді қарағайлы ормандары жайлы алғашқы деректерді 1820 жылы Г.И.Спасский жариялаған. Бұл мәліметтер Алтай тау округінің тау-кен офицері И.П. Шангин басқарған 1816 жылғы экспедиция материалдарына негізделген [2].

1878 жылы Имантау және Айыртау таулары, Зеренді мен Сандықтау шоқыларының өсімдіктерін әуесқой натуралист И.Я. Словоцов сипаттап жазған. Оның жинаған өсімдіктері негізінде Э.Р. Таутфеттер 1889 жылы 451 түрден тұратын өсімдіктер тізімін жариялады. Бұл тізімде негізінен шөл және дала өсімдіктері басым болған, ал бореалды (тайгалық) түрлер аз кездескен [3].

Флористикалық және геоботаникалық зерттеулерді А.Я. Гордягин (1897, 1916 жж.) жүргізіп, Көкшетау қыраттарындағы оқшау орналасқан қарағайлы ормандардың табиғи бірегейлігін анықтады [4].

1950-1960 жылдары Қазақтың ұсақ шоқыларында КСРО Ғылым академиясы Ботаника институтының экспедициясы жұмыс жүргізіп, оның нәтижесінде Э.В. Карамышева мен Е.И. Рачковскаяның монографиясы (1973 ж.) жарық көрді [5].

Далалық формациялардың экологиялық-фитоценоздық сипаттамасы, олардың таралуы мен үйлесімі Т.И. Исаченко мен Е.И. Рачковская еңбектерінде жан-жақты қарастырылған [6].

Қазақ жерінің, соның ішінде Көкшетау өңірі ормандық экожүйелерінің негізгі белгілерін П.Л. Горчаковский сипаттаған. Ол Қазақтың ұсақ шоқыларының оқшау қарағайлы ормандарда бореалды реликтті 100-ден астам жоғары сатыдағы өсімдік түрлерін анықтады [7].

2010-2015 жылдары К.М. Қазбан маршруттық-барлау тәсілдерін, гербаризация мен таксономиялық әдістерді қолданып, Зеренді ауданы мен «Көкшетау» МҰТП флорасын сипаттаған [8].

"Көкшетау" МҰТП аумағындағы табиғи-климаттық жағдайлар мен өсімдіктер жамылғысының сипаттамасы туралы мәліметтер «"Көкшетау" мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің аумағындағы флораны (мүктер мен қыналар) түгендеу және ағаш тұқымдарының генетикалық ресурстарын талдау» тақырыбындағы ғылыми есепте ұсынылған.

«Көкшетау» МҰТП-ның төлқұжатына талдау жүргізілді. Онда аласа төбелер мен қыраттардың етектерінде, беткейлері мен шыңдарында, сондай-ақ төбелер арасындағы жазықтар мен ойпаңдарда қарағай өсетіні көрсетілген. Сонымен қатар қайың мен көктерек қарағаймен бірге аралас орман алқаптарын құрайтыны, бұталардан арша, итмұрын, долана, тал, таңқурай және қарақат кездесетіні

жазылған.

«Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі аумағындағы шөптесін өсімдіктердің түр құрамын зерттеу» тақырыбы бойынша ғылыми есепте шөптесін өсімдіктердің түрлері анықталған. Кең таралған тұқымдастарға күрделігүлділер (*Asteraceae*), қоңырбастар (*Poaceae*), раушангүлділер (*Rosaceae*), бұршақ тұқымдасы (*Fabaceae*) және қалампыргүлділер (*Apiaceae*) жатады [9].

Орманды бұлақ, Зеренді филиалдары және Айыртау ауданының флорасы Ш.Н. Дурмекбаеваның жетекшілігімен зерттеліп, талданған [10-12].

Зерттеу барысында 2023 жылы Орманды бұлақ филиалынан 27 тұқымдасқа, 54 туысқа жататын 56 өсімдік түрі анықталған. *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Ranunculaceae*, *Fabaceae*, *Plantaginaceae* тұқымдастары басымдық көрсетсе, *Rubus* және *Galium* туыстары – жиі кездесетін, *Pulsatilla patens*, *Adonis vernalis* түрлері Қызыл кітапқа енген сирек түрлер екені анықталған.

2023 жылы «Көкшетау» МҰТП мамандары парк филиалдары бойынша 18-ден астам маршруттық зерттеу жүргізген. Зерттелген аумақтарға орман алқаптары, жиектер, шалғындар, жағалаулар және т.б. кіреді. Нәтижесінде 30-дан астам сирек және қорғауды қажет ететін өсімдік түрлері анықталған.

2025 жылдың тамыз айында «Көкшетау» Мемлекеттік ұлттық табиғи паркі флорасының түрлік биоәртүрлілігін зерттеу және цифрлық гербарий құрастыру» жобасы аясында «Көкшетау» МҰТП флорасымен, парк аумағындағы филиалдармен, ондағы гербарий қорымен таныстық.

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландыруымен жүзеге асырылады (Грант №АР26199389).

«Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің ормандары 14 орманшылыққа бөлінген.

«Арықбалық» филиалының орманшылықтары: Қарауылтөбе (бұрынғы Горное), «Лейковское», «Төменгі-Бұрлық», Торғай.

Зеренді филиалының орманшылықтары: Грибновское, Зеренді және Жыланды.

Шалқар филиалының орманшылықтары: Қостөбе, Шалқар, Ақан-Сері атындағы орманшылық.

Айыртау филиалының орманшылықтары: Сырымбет-түкті, Ш. Уәлиханов атындағы орманшылық, Сулы.

Орманды бұлақ филиалына Ормандыбұлақ орманшылығы ғана тиесілі.

Ұлттық парк аумағындағы өсімдіктер жамылғысы өңірдің ландшафтық ерекшеліктерімен тығыз байланысты. Өсімдік қауымдастықтарының типтері ормандық, далалық, шалғындық және батпақтық деп бөлінеді.

Орман алқаптарының едәуір бөлігін қарағайлы, қайың-қарағайлы және қарағай-қайыңды ормандар алып жатыр. Жазықтардағы ойыстарда қайыңды ормандар, кей жерлерде көктерекпен араласқан қайыңды орман түрлері таралған. Өзендер мен бұлақтардың жайылмаларында бұталы және талды қайың ормандары қалыптасқан. Орман қауымдастығының негізгі түрлеріне *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *S. mriandra*, *Lonicera tatarica* және т.б. жатады.

Орман алқаптарының арасындағы су айрық жоталарда дала өсімдіктері таралған. Мұнда әртүрлі шөптесінді-қау-бетегелі (*Festuca valesiaca*, *Stipa capillata*) далалар басым. Сонымен қатар, *Filipendula hexapetala*, *Artemisia* туысының түрлері, *Thymus serpyllum*, *Phlomis tuberosa*, *Seseli ledebourii*, *Achillea millefolium* түрлері кездеседі.

Төбелердің баурайында, шындарда ұсақшөпті-петрофитті (жартастық) дала өсімдіктері (*Sedum hybridum*, *S. telephium*, *Dianthus acicularis* *Veronica incana*, *Festuca valesiaca*) кездеседі.

Ұлттық парк аумағында шалғындардың үш түрі бар: батпақты гигромезофитті (*Phragmites australis*) басым, мезофитті әртүрлі шөптесінді-бозды (*Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium pratense*, *Veronica longifolia*), далаға бейімделген әртүрлі шөптесінді-қоңырбас-қау (*Stipa zalesskii*, *Poa angustifolia*, *Filipendula hexapetala*, *Sanguisorba officinalis*) шалғындар.

Батпақ қауымдастықтары негізінен Лобаново ауылы маңында және Шалқар көлінің маңайында шоғырланған. Мұнда ашық шымтезекті батпақтар, бұтақты қарағай өскен шымтезекті батпақтар, кияк түрлері (*Carex caespitosa*, *C. omskiana*) және батпақты қайың ормандары бар. Тұзды көлдердің жағасында жылдық сораңдар (*Suaeda corniculata*, *Salicornia herbacea*), нағыз галофитті жуа-кермек (*Puccinellia hauptiana*, *Juncus gerardii*, *Glaux maritima*) және далаға тән жусан- қау-бидайық (*Agropiron ramosum*, *Stipa capillata*, *Artemisia nitrosa*) қауымдастықтары таралған.

«Көкшетау» МҰТП ғылыми бөлімінің мамандары ұлттық парк аумағындағы флораның түрлік құрамын, соның ішінде сирек кездесетін және Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген өсімдік түрлерін жоспарлы түрде зерттеу, тіркеу және мониторинг жүргізу жұмыстарын тұрақты негізде жүзеге асыруда. Бұл зерттеулер шеңберінде аталған түрлердің таралу ареалдары анықталып, геоординаталық деректер мен орман таксациялық материалдарына (квартал, бөлік) сәйкес картографиялық негізде белгіленеді.

Бүгінгі таңда парк аумағында 30-ға жуық Қызыл кітапқа енгізілген өсімдік түрлері өсетіні анықталған. Олар экологиялық, ботаникалық және табиғат қорғау тұрғысынан ерекше құнды болып табылады және тұрақты мониторинг пен қорғауды қажет етеді.

Зерттеу жобасы аясында сирек кездесетін және Қызыл кітапқа тіркелген өсімдіктердің нақты кездесетін учаскелері орманшылықтың кварталдары мен бөліктері бойынша нақтыланады. Бұл тәсіл:

- сирек және қорғауға жататын түрлердің таралу аймағын нақтылауға;
- санын есепке алуға және динамикасын бақылауға;
- флораны сақтау бойынша тиімді басқарушылық шешімдер қабылдауға;
- экологиялық мониторинг жүргізуге мүмкіндік береді.

Ғылыми-зерттеу жұмыстары Қазақстандағы биологиялық әртүрлілікті сақтау, экожүйелік тұрақтылықты қамтамасыз ету және сирек кездесетін өсімдіктердің табиғи популяцияларын қалпына келтіру шараларының негізін қалайды.

Жүргізілген талдау нәтижесінде «Көкшетау» мемлекеттік ұлттық табиғи паркінің филиалдарында гербарий қорының шектеулі екендігі анықталды. Бұл ғылыми-зерттеу және экологиялық мониторинг жүргізу, сондай-ақ өсімдік алуантүрлілігін сақтау бағытындағы жұмыстардың тиімділігіне теріс әсер етуі мүмкін.

Осыған байланысты, біз жоба аясында парк аумағында өсетін жоғары сатыдағы өсімдіктердің түрлік құрамын жинақтап, гербарийлік үлгілерді дайындау және жүйелеу жұмыстарын жүргізуді мақсат етіп отырмыз. Жиналған материалдар заманауи ботаникалық талаптарға сәйкес анықталып, этикеткаланған түрде сақтауға жіберіледі.

Бұған қоса, гербарий үлгілерін цифрландыру (сканерлеу, фототүсірілім және т.б.) жұмыстары жүзеге асырылады.

Цифрланған гербарий қоры:

- өсімдіктердің жеке түрлерін қашықтықтан зерттеуге;
- деректерді онлайн жүйеде сақтау мен бөлісуге;
- оқу-ағарту және ғылыми-зерттеу жұмыстарын қолдауға мүмкіндік береді.

Бұл бастама ұлттық парктің флоралық әртүрлілігін құжаттандыру, сирек және эндемикалық түрлерді тіркеу, сондай-ақ болашақ зерттеулерге ғылыми негіз қалыптастыру тұрғысынан маңызды қадам болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) <https://gnppkokshetau.kz/glavnaya/>
- 2) Шангин И. П. Извлечение из описания экспедиции, бывшей в Киргизскую степь в 1816 году / публ. Г. И. Спасского // Сибирский вестник. – СПб., 1820. – Ч. 9, кн. 2–3 ; ч. 11, кн. 7.
- 3) <https://gnppkokshetau.kz/flora/>
- 4) Гордягин А. Я. К флоре Акмолинской области / А. Я. Гордягин ; Тобольский губернский музей. – Тобольск : Тип. Епархиального братства, 1916. – 56 с.
- 5) Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана : монография. – Л. : Наука, 1973. – 279 с.
- 6) Исаченко Т. И. Сложение растительного покрова и картографирование // Геоботаническое картографирование. – Л. : Наука, 1969. – С. 20–33.
- 7) Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника / П.Л. Горчаковский. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
- 8) Казбан К. М. Разработка цифрового атласа-определителя лекарственных растений по Акмолинской области // Вестник науки. – 2024. – Т. 2, № 12 (81). – С. 1881–1889. – ISSN 2712-8849. – Режим доступа: <https://www.вестник-науки.рф/article/19685> (дата обращения: 07.09.2025).
- 9) План управления республиканского государственного учреждения «ГНПП «Кокшетау» на 2024 - 2028 годы. Кокшетау, 2023. -152 с.
- 10) Хамитова Г. Ж., Дурмекбаева Ш. Н., Жумабаева А. А. Ақмола облысы Зеренді ауданы аймағында кездесетін эфир майлы және майлы өсімдіктердің түрлік құрамы // Шокан оқулары – 24 : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. (Кокшетау, Казахстан, 2020). – Кокшетау, 2020. – Т. 2. – С. 196–204.
- 11) Дурмекбаева Ш.Н., Кыздарбекова Г. Т., Алибек А. Б., Хамитова Г. Ж., Шакиржанова И. С. «Көкшетау» МҰТП «Орманды бұлақ» филиалының флора конспектісі // ҚазҰУ хабаршысы. Экология сериясы. – 2024. – № 2 (79). – С. 81–89.
- 12) Durmekbayeva Sh., Nurgali A., Babenko O., Kyzdarbekova G., Onerkhan G. Flora of the Aiyrtau district of the North Kazakhstan region: species composition, life forms and ecological groups of plants // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2023. – Т. 81, № 4. – С. 66–73.

БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДАҒЫ ИНТРОДУКЦИЯЛАНҒАН ӨСІМДІКТЕРДІҢ МАҢЫЗЫ

*Сихымбаев Ә.Е.¹ - б.ғ.к. қауымдастырылған профессор
Сихимбаева С.М.² – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор*

Егембердиев Е.Т.¹ - жаратылыстану магистрі

Изенова Р.А.¹ – 4 курс студенті,

¹*Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қаласы,
amirbek64@mail.ru*

²*Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қаласы,
sveta.630806@mail.ru*

Бүгінгі таңдағы «Жаңа Қазақстан» идеясы басты ұстаным болса, оның маңыздылығы және ауқымды құрамдас бөлігі биологиялық алуантүрлілік мәселесі болып тұрғаны бұлтартпас ақиқат [1]. Ел Президенті Қ. К. Тоқаев **БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ** сақтап қорғау, парықпен-парасатпен пайдаланудың бір сөзбен айтқанда – тұрақты игеріп, басқарудың маңызы туралы барлық деңгейлердегі – халықаралық, мемлекетаралық, ұлттық саяси мінберлерден айтып келеді.

«Биологиялық алуантүрлілік» дегеніміз – жер бетіндегі барлық экологиялық кешендер мен экожүйелер құрамына кіретін барлық тірі организмдердің өзгергіштігі; бұл түсінік түрлер шегіндегі және тұраралық алуантүрлілікті және экожүйелер алуантүрлілігін қамтиды, яғни биоалуантүрлілік құрылымы жасушаішілік ультра құрылымдық органеллалардан бастап, жасушалық, тіндік, органдық, организмдік, популяциялық, түрлік және экологиялық жүйелер мен ландшафтық деңгейлерін қамтиды. Бұл биоалуантүрлілікті тұрақты игеріп басқару үшін молекулалық биологиядан, цитология мен гистологиядан, анатомиядан, физиологиядан, генетикадан, ботаникадан, зоологиядан, микробиологиядан, биогеографиядан білікті мамандар болуын міндеттейді [1].

Қазақстанның биоалуантүрлілікті сақтау және парықты пайдалану жөніндегі ұлттық стратегиясындағы [2] мәліметтер бойынша еліміздің жер аумағында 12 ландшафтық типтері (5 жазықтық, 7 таулық ландшафт типтері) бөлініп қарастырылған. Осы ландшафт типтерінің құрамында 900-ден аса табиғи кешендік (ассоциациялық) типтер тіркелген. Қазақстандағы өсімдіктер әлемінің түрлік-алуантүрлілігі – 14 мыңдай бірліктен құралған. Оның ішінде **жоғары сатыдағы түтікгі өсімдіктер** – 6350 түр, **саңырауқұлақтар** – 5000-дай, **қыналар** – 490-дай, **балдырлар** – 2000 аса, **мүктер** – 500-дей түр.

Интродукция - белгілі бір аймаққа бұрын кездеспеген өсімдік түрлерін, сорттарын, формаларын жерсіндіру; түрдің өзінің табиғи ареалынан басқа жерлерге таралуы десек, адам тіршілік әрекетінде интродукция тәсілдерін ежелден қолданып келгендігі ақиқат. Өсімдіктер интродукциясы терминін 1855 жылы ғылымға алғаш рет швейцария ботанигі А.Декандоль (1806 - 1863) енгізген. Ал, орыс ғалымы Н.И.Вавилов интродукцияны өзінің «Мәдени өсімдіктердің пайда болу орталықтары» атты теориясы негізінде одан әрі дамыта түсті [3]. Табиғи жабайы өсімдіктерді қолдан өсіру де интродукция ұғымына саяды. Адамның тікелей сұрыптау, жерсіндіру, тағы басқа әрекеттері нәтижесінде өсімдіктер түрлері табиғи пайда болған орталықтарынан басқа жерлерге таралады, мәденилендіреді. Қазіргі пайдаланып жүрген ауыл шаруашылығы дақылдарының бірқатара, жеміс-жидек, тағы басқа өсімдіктер интродукция жолымен шығарылған. Интродукция нәтижесінде түрдің ареалы кеңейеді, кейбір түрлердің өздері шыққан табиғи орталықтарымен байланысты үзіледі. Мысалы, кофе ағашының негізі отаны Эфиопия болғанымен, ол қазіргі кезде, негізінен алғанда, Латын Америкасында өсіріледі, арахистің (жер жанғағы) ең көп өсірілетін жері Аргентина болғанымен, оның пайда болу тегі экваторлық Африкада. Сол секілді Қазақстанда да әсемдік өсімдіктердің 2000 – нан астам түрі, формасы және сорттары интродукцияланған [4].

Енді Түркістан қаласына жерсіндірілген осындай ағаш-бұталардың бірнешеуіне сипаттама беріп өтейік:

Қызғалдақ ағашы (лат. *Liriodendron*) – жалпақжапырақты, биіктігі 35-40 м, діңінің жуандығы 2 метрден асатын ағаш. Қызғалдақ ағашы 500 жылға жуық өмір сүреді және 20 жылдан кейін мамыр-маусым айларында гүлдейді. Гүлдері қызғалдақтың гүліне қатты ұқсайды, түсі ашық-жасыл, 4 күлтеден тұрады. Жапырағы да қызғалдақтың сыртқы пішініне ұқсас. Гүлінің көлемі - 6 см болса, жапырағының ұзындығы - 15 см-ге жетеді. Жапырақтары күзге таман сары түске боялады. Биік өсетін шымыр ағаш болғандықтан, оны құрылыс материалдарына пайдаланады [5].

Қызғалдақ ағашын көбінесе құрылысқа 35 жастан асқан кезінде қолданады. Себебі, 35 жастан асқан қызғалдақ ағашы бамбуктен де қатты, темірдей мығым болады. Тіпті кейде үлкен зауыттарды салғанда, осы ағашты темір орнына механизмдердің жабдығы ретінде қолданған. Бірақ елімізде бұл ағаш

өте аз кездеседі, ол қытай және өзге де шет елдерден әкелінеді. Қызғалдақ ағашы тропиктік аймақтарда алып ағаштар қатарына кіреді. Жапырағы мен гүлі тәтті шырынды келеді. 15-20 метрлік қызғалдақ ағашынан 1 кг қызыл бал алынады. Иісі жағымды, бұтағы саялы болғандықтан оны барлық жерге егеді. Әсіресе саябақтар үшін қызғалдақ ағашы таптырмайтын өсімдік. Айтарлықтай тез өседі. Әр көшеттің арақашықтығы 8-10 метрден кем болмауы керек. Отаны ыстық аймақтан болса да, суыққа төзімді өсімдік. Қалемшелеу және телу жұмыстары арқылы көбейтуге болады.

Гинкго (лат. *Ginkgo biloba*) – Қытай, Жапон елдерінен таралған, кейде қылқанжапырақты, кейде жалпақжапырақты ағашқа жатқызылатын, құпиясы көп, ғажайып өсімдік. Гинкго - динозаврлар дәуірінен келе жатқан ағаш. Сол заманнан бері бұл ағаш аса өзгеріске ұшырамаған. Ыстық пен суыққа, газ бен отқа төзімді ағаш. Ғалымдардың зерттеуі бойынша гинкгоның кейбір түрлері 3000 жыл өмір сүреді. Көгалдандыру саласында 1691 жылдан бері қолданылып келеді. Көгалдандыруда кең қолданылғанымен табиғатта жоғалып бара жатқандықтан, 2000 жылы оны дүниежүзілік «Қызыл кітапқа» енгізген. Жапырақтары жүрек тәріздес болғандықтан, қытай, жапон елдерінде оны «махаббат ағашы» деп атап кеткен. Оның жапырақтарын жас ғашықтар бір-біріне сыйға тартады екен. Дихотомиялы жүйкеленеді. Гинкгоның биіктігі орта есеппен 25-30 м. Жапырағы мен жемісін дәрілік мақсатта қолданады. Жемісі жеуге жарамды, дәмі тұздылау, бірақ иісі жағымсыз. Елімізде бұл ағаш сәндік өсімдік ретінде танымал. Көгалдандыру саласына шет елден әкелініп жерсіндірілуде. Күзге таман барлық жапырағы алтын түстес сарыға боялады. Қос үйлі өсімдік болғандықтан гүлі тозаңдану үшін бір еркек, бір аналық гинкго ағаштарын қатар отырғызу керек [5].

Гинкгоның жапырағы мен ағашында зиянкестер мен ауруға ұшырамайтын қасиет бар. Оның кепкен жапырақтарын көне қолжазбалардың арасына салу арқылы кітап құртынан сақтаған. Хиросимадағы атом бомбасынан кейін гинкгоның тірі қалғандығы, оның өміршеңдігін білдіреді.

Төзімді ағаш болғандықтан, аса көп күтімді талап етпейді, топырақ талғамайды. Уақтылы суғарып, қисық өскен бұтақтарын қырқып, реттеп отыру керек. Топырақ талғамайды. Көшетін кең жерге отырғызу керек.

Тұқымы арқылы арнайы жылыжайларда көбейтеді. Алғашында тұқымнан өскен көшет жай өседі де, биіктігі 1,5 - 2 метрге жеткен соң өсуі жылдамдайды. Қалемшелеу арқылы оңай көбейтіледі [2].

Қағаз ағашы - *Broussonetia papyrifera* немесе қағаз тұт - тұт тұқымдасының *Broussonetia* тұқымдасына жататын тропикалық өсімдік түрі (*Moraceae*).

Табиғатта түрлер ауқымы Шығыс (Қытай, Жапония, Тайвань және Корея) және Оңтүстік-Шығыс Азияны (Камбоджа, Лаос, Таиланд, Вьетнам және Малайзия) қамтиды. Топыраққа талапсыз. Құрғақшылыққа өте төзімді.

Бұл Пәкістандағы ең зиянды арамшөптердің бірі болып саналады, Аргентинадағы пампалардағы ең маңызды инвазивті өсімдіктердің бірі және Уганда ормандарында басым инвазивті түр болып табылады [4].

Broussonetia papyracea биіктігі 16 м-ге дейінгі ағаштармен немесе жұмыртқа тәрізді тәжі бар бұталармен ұсынылуы мүмкін. Бұтақтары қалың, түкті, жас ағаштардағы қабығы сұр-жасыл немесе зәйтүн, кейінірек қоңыр.

Жапырақтары сопақша немесе үш бөлікті, ұзындығы 7-20 см, ені 5 см, ұшы ұзартылған және түбі бағаналы, жиегі бойымен жіңішке тістелген, кейде қос тістелген, түкті, үстіңгі жағында қатты-дөрекі, толығымен немесе тек тамыр бойымен ұзын-жұмсақ түкті, жапырақтары ұзындығы 3-10 см. Ұзындығы 6-8 см болатын стаминат мысықтары; диаметрі 2 см болатын пистилаттық бастар. Мамыр айында гүлдейді. Қыркүйек айында жеміс береді. Батыс Еуропа мен Солтүстік Америкада өсіріледі. Ол Францияға 18 ғасырда әкелінді. Жемістері жеуге жарамды [5].

Ташкент хилокатальпасы - *Chilocatalpa tashkentensis* - *Bignoniaceae* тұқымдасының жалғыз түрі. Гибридті 1964 жылы Ташкент ботаникалық бағында ботаник Николай Федорович Русанов *Chilopsis linearis* және *Catalpa bignonioides*-ті айқас тозаңдандыру арқылы алған.

Chilocatalpa tashkentensis жоғары сәндік құндылыққа ие және Өзбекстанда сәуір айынан бастап алғашқы аязға дейін гүлдейді. Орта Азияда биіктігі 4-6 метрге, диаметрі 8 метрге дейін жетеді. Гүлдерінің ұзындығы 12-ден 20 сантиметрге дейінгі гүлшоғырларда жиналады. Гүл шоқтары қызғылт немесе ақ түсті [6].

Альбиция (лат. *Albizia*) - бұршақ тұқымдасына жататын тропикалық ағаштар мен бұталар (*Fabaceae*).

Ленкоран альбициясы (лат. *Albizia julibrissin*) - бақтар мен саябақтарда сәндік өсімдік ретінде қолданылады. Ағаштың биіктігі 6-9 (16) м, ені 6-7 м-ге дейін барады. Жапырақтарының ұзындығы 20 сантиметрге жетеді. Ыстық ауа-райында және түнде жапырақтар ортаңғы жүйкелену бойымен бүктеледі, қыс мезгілінде альбиция жапырақтарын түсіреді. Ол мамыр - тамыз айларында гүлдейді.

Альбиция жемістері - жалпақ көп тұқымды бұршақтар, жас кезінде жасыл, ересек кезінде сары немесе қоңыр түсті, ұзындығы 10-20 см. Тұқымдары ұзартылған сопақша, жалпақ, күңгірт қоңыр, ұзындығы 6 -7 мм [5].

Ағаш тез өседі, 50-100 жыл өмір сүреді. Ленкоран альбициясының табиғи ауқымы Азияның бірнеше аймақтарын қамтиды (Ираннан Тайваньға дейін): Алдыңғы Азия: Иран, Түркия, Әзірбайжанның оңтүстік-шығысы. Шығыс Азия: Қытай, Оңтүстік Корея, Жапония, Үндістан, Пәкістан.

Бұрынғы КСРО аумағында ол тек Әзербайжанның оңтүстігіндегі Талыш тауларының төменгі тау белдеуінде (200 м-ге дейін) өседі. Сәндік өсімдік ретінде Ленкоран альбициясы Жерорта теңізінде, АҚШ-та, тропикалық Азияда танымал [6].

-18°C температурада жас өскіндер зақымдалады, ал -20...-22°C температурада тәждің негізгі бұтақтары зардап шегеді. Жақсы бал өсімдігі. Альбицияның қабығы жүн мен Жібектің қоңыр және сары реңктерін бояу үшін қолданылған. Бұл өсімдіктің тұқымдары мал мен жабайы аңдарға жем ретінде қолданылады.

Медицинада кеңінен қолданылады. Ұйқысыздық, ашуланшақтық, енгігу және есте сақтау қабілетінің жоғалуы үшін сығындыны пайдалануға болады.

Жапон айвасы - *Chaenomeles* жемісі үшін ғана емес, сонымен қатар сәндік мақсатта да өсіріледі. Бұл бұта жыл бойына тартымды көріністі сақтайды.

Біздің климаттық аймақта ең танымал жапон хеномелесі (басқа атауы жапон айвасы) - кішкентай тікенектермен жабылған аласа бұта. Жапырақтары доғал немесе сәл сүйір, ұзындығы 3-5 см. Гүлдену кезеңі 3-4 апта. Жемістері алма немесе алмұрт тәрізді, салмағы 40-80 г, сары, қызғылт сары және қоңыр түсті. Олар қыркүйекте піседі және аязға дейін сақталып қалады [4].

Жапон айвасы қарашірікке бай құнарлы топырақты жақсы көреді, бірақ ылғалдың жетіспеушілігімен нашар топырақта да өсе алады. Желден қорғалған күн шуақты жерлерде отырғызылған көшеттер мол өнім береді.

Отырғызудың ең жақсы уақыты - көшеттердің бүршіктері гүлдегенге дейін күз немесе ерте көктем. Көгалдандыру шұңқыры тамыр жүйесінің өлшеміне дейін қазылады, оған 2-5 кг гумус пен 100-150 г фосфор-калий тыңайтқышы қосылады. Өсімдіктерді отырғызу кезінде тамыр мойнының топырақ деңгейінде болуы маңызды [5].

Жапон айвасына күтім жасау суару, тыңайтқыштар, топырақты қопсыту және мульчирлеу, кесу. Өсімдіктер айына бір рет суарылады және маусымына кемінде 3 рет ұрықтандырылады (көктемде, гүлденуден кейін және егін жинаудан кейін). Топырақ жиі қопсытылады. Арамшөптер қопсыту кезінде де жүргізіледі. Бұталардың айналасындағы топырақ үгінділермен немесе шымтезекпен 3-5 см қабатта өңделуі керек [6]. *Chaenomeles* зиянкестер мен аурулардан сирек зардап шегеді.

Міне, осы секілді ағаш-бұталарды интродукциялау арқылы биоалуантүрлілікті көбейтіп, қоршаған ортаның қолайлылығын қамтамасыз етуге болады.

Әдебиеттер

- 1) Аралбай Н.К., Иманбаева А.А. Актуальные вопросы интродукции растений в аридной зоне Современного Казахстана. В кн: «Атырау Алтай арасы – Қазақтың бай флорасы». Алматы, 2016.
- 2) Национальная стратегия и план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического рахнообразия, Кокшетау, 1999.
- 3) Бахтеев Ф. Х., Николай Иванович Вавилов: 1887-1943, Новосибирск. Наука. Сиб. Отд-ие, 1988 г., 271 с.
- 4) Сихымбаев Ә.Е. Халықаралық қазақ – түрік университетінің ботаникалық бағы «Қазақстандағы интродукция ғылымының жаңа субъектісі» // Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительство в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия. Актау, 2022.
- 5) Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1960. 676 с.
- 6) Ботанический атлас. Под ред. Б.К.Шишкина. М.-Л., 1963. 504 с.

ӘОЖ 581.92 (574)

БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДАҒЫ ФАНОРОФИТТЕРДІҢ РОЛІ

Егембердиев Е.Т. - жаратылыстану магистрі,

Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қаласы,
yerzat1785@mail.ru

Фанорофиттерге ағаштар, бұталар, ағаштанып кеткен шырмауықтар жатады. Мұндай өсімдіктердің ауа райының қолайсыз жағдайларына (суық пен құрғақшылыққа) төтеп беруін жерден біршама биік орналасатын бүршіктері атқарады. Сондықтан фанорофиттердің көпшілік түрлері климаты жылы аймақтарда өседі.

Ал қоңыржай және суық белдеулерде, сондай-ақ қуаң жерлерде өсетін фанерофиттердің бүршігінің сырты қабыршақтармен, кейде шайырмен қапталған. Биіктігіне қарай фанерофиттер: микрофанерофиттер (2 — 8 м), мезофанерофиттер (8 — 30 м) және мегофанерофиттер (30 м-ден жоғары) болып бөлінеді [1].

Қайың (*Betula*) - жапырақты ағаштардың ішіндегі ең танымал және кең таралған түрлерінің бірі. Ол орманды, орманды-дала аймақтарында өседі және Қазақстанда да жиі кездесетін ағаштардың бірі болып табылады. Қайың ағашының табиғаттағы рөлі, шаруашылықтағы маңызы, экологиялық ерекшеліктері мен биологиялық қасиеттері туралы білу – оның құндылығын арттыра түседі [2].

Қайыңның шамамен 120-дан астам түрі бар. Қазақстанда көбінесе ақ қайың (*Betula pendula*) және майда жапырақты қайың (*Betula pubescens*) түрлері өседі. Қайың – биіктігі 20–30 метрге дейін жететін, сабағы тік, діңі ақ түсті қабықпен қапталған, жапырағы жүрек тәрізді, жиектері ара тісті ағаш. Діңінің қабығы ағарған, жұқа, бетінде көлденең қара сызықшалар байқалады. Қайыңның өмір сүру ұзақтығы шамамен 60–100 жылға дейін барады [2].

Қайың негізінен Солтүстік жарты шарда кең таралған. Ол Ресей, Қазақстан, Скандинавия елдері, Солтүстік Еуропа, Солтүстік Америка мен Азияның көптеген бөліктерінде өседі. Қазақстанда қайың ағаштары көбіне Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстан, Ақмола, Қостанай, Павлодар облыстарында жиі кездеседі. Бұл ағаш көбінесе қарағаймен аралас ормандарда, өзен-көл жағалауларында және ылғалды жерлерде өседі.

Қайың орман экожүйесінде маңызды рөл атқарады. Ол топырақты эрозиядан қорғайды, ылғалды ұстап тұрады және ауаны оттегімен байытады. Сонымен қатар, қайың ормандары - көптеген жануарлар мен құстардың тіршілік ортасы. Қайың жапырағы, бүршігі мен қабығы - бұғы, елік, қоян секілді жануарлардың қорегі болып табылады. Ал оның гүлдері аралар үшін тамаша тозаң көзі [3].

Қайың – шаруашылықта кеңінен қолданылатын ағаш түрі. Оның ағашы тығыз әрі ақшыл болғандықтан, жиһаз жасауда, еден төсеуде, фанера, сіріңке және қағаз өндірісінде қолданылады. Қайың көмірі бұрыннан металл өңдеу өнеркәсібінде кең қолданылған.

Сондай-ақ, қайың ағашынан қайың шырыны алынады. Бұл - ерте көктемде ағаштың діңін тесу арқылы алынатын, адам ағзасына пайдалы дәрумендер мен минералдарға бай табиғи сусын. Қайың шырыны ас қорытуды жақсартады, зат алмасуды реттейді, бүйрекке пайдалы әсер етеді.

Қайың қабығы – ежелгі заманнан бері қолданылып келе жатқан материал. Қайың қабығынан ыдыс-аяқ, кішкене сандықтар, себеттер, аяқ киім және түрлі бұйымдар жасалған. Қазақ халқы да қайың қабығын тұрмыстық мақсатта қолданған.

Қайың майы тері ауруларына, әсіресе экзема мен псориазға қарсы қолданылады. Сонымен қатар, қайың майы бұрынғы уақытта тері илейтін зат ретінде де пайдаланылған.

Қайың — сұлулық пен нәзіктіктің символы. Қайыңды қорғау, сақтау және көбейту - болашақ ұрпақ үшін маңызды міндеттердің бірі. Табиғатпен үйлесімді өмір сүру қайың сияқты асыл ағаштарға қамқор болудан басталады [3].

Сабынағаш (*Koelreuteria paniculata*) – Сапиндалар тұқымдасына (*Sapindaceae*) жататын жапырақ түсіретін сәндік ағаш. Оның отаны Қытайдың солтүстік аймақтары мен Корея болып саналады, алайда қазір көптеген елдерде, соның ішінде Түркістанда да қала көшелерін көгалдандыруда және саябақтарда өсіріледі [4].

Діңі тік, биіктігі 7–15 метр аралығында, бұтақтары жайыла таралған. Жас өркендері жасылдау-қызғылт түсті, ал ересек бұтақтарының қабығы сұр-қоңыр болып келеді. Жапырақтары күрделі, қауырсынды тілімделген, ұзындығы кейде 30 сантиметрге дейін жетеді. Жапырақтарының түсі жазда ашық жасыл болса, күзге қарай сарғыш-қызғылт түске айналады. Гүлдері жаздың ортасында, әдетте маусым-шілде айларында ашылады. Гүлдері ұсақ, ашық-сары түсті, ірі метелка тәрізді гүлшоғырларға жиналған. Гүлдеу кезеңінде ағаш ерекше сәнді болып көрінеді. Сол үшін халық арасында оны «алтын жаңбыр ағашы» немесе «алтын ағаш» деп атайды.

Жемісі үш қырлы, қауызы қоңыр-қызғылт түсті, үрмебұршаққа ұқсайтын қапшық пішінді болады. Әр қауашақтың ішінде қара түсті бір немесе бірнеше тұқым орналасады. Бұл жемістер күз айларында ағашты ерекше әсем етіп көрсетеді [4].

Кельрейтерия құрғақшылыққа және ыстыққа төзімді ағаш болып саналады. Ол әртүрлі топырақ жағдайына бейімделе алады, бірақ ең жақсы өсу үшін құнарлы, жақсы дренаждалған топырақ қажет. Қала жағдайында да жақсы өсіп, ауаның ластануына төзімді. Осы қасиеттеріне байланысты ол урбанизацияланған аймақтарда кеңінен таралған.

Сабынағаш сәндік қасиетімен қатар экологиялық тұрғыдан да маңызды. Ол ауаны шаңнан тазартып, көлеңке береді және ландшафттық дизайнда әдемі көрініс қалыптастырады. Сонымен қатар жапырақтары мен гүлдерінің түстерінің маусымға байланысты өзгеруі оны ерекше тартымды етеді [4].

Кельрейтерия ботаника ғылымында да құнды ағаш ретінде қарастырылады. Ол Сапинд тұқымдасының ерекшеліктерін зерттеуде үлгі ретінде пайдаланылады. Жемісіндегі тұқымдар қатты әрі домалақ болғандықтан, кейбір жерлерде әшекей бұйымдар жасауда қолданылған. Жапырақтары мен гүлдерінің морфологиясы оны декоративтік тұрғыдан құнды ағаштар қатарына жатқызады.

Қазақстан аумағында сабынағаш негізінен көгалдандыру мақсатында әкелініп отырғызылады. Әсіресе Алматы, Астана, Шымкент, Түркістан қалаларында саябақтарда, бульварларда, көшелер

бойында жиі кездеседі. Ол жаздың аптап ыстығына төзімді болғандықтан, қала климатына жақсы бейімделген. Осылайша, сабынағаш – сәндік қасиеттерімен ерекшеленетін, қалалық ортада өсіруге қолайлы, әдемі гүлдейтін ағаш болып табылады [3,4].

Түркістан доланасы (*Crataegus turkestanica*) - бұта немесе шағын ағаш, *Rosaceae* тұқымдасына жатады. Табиғатта түрлердің таралу аймағы Копетдаг, Памир-Алай, Тәңіртау, Ауғанстан және Иранды қамтиды. Таулар мен шатқалдардың таулы беткейлерінде, бұталардың баурайларында өседі. Маусым айында гүлдейді. Қыркүйектен бастап жеміс береді. Долана - Қазақстанның таулы аймақтарында жиі кездеседі. Табиғатта мыңнан астам түрі болғанымен, оның 200-ге жуығы ғана кең таралған. Тікенекті бұталы өсімдік немесе шағын ағаш түрінде кездесетін долананың биіктігі шамамен 2-8 м болып келеді. Жапырақтарының ұзындығы 6 см, ені 4-5 см шамасында. Гүлдері қызыл, ақ, қызғылт түсті болады. Мамыр айының соңында гүлдері шыға бастайды да, маусымның ортасына таман гүлдеп бітеді. Гүлдегеннен кейін кішігірім қызыл, сары, кейде қара түсті домалақ жеміс береді. Жас көшеті жеті жылдан кейін ғана жеміс салады. Долананың шаң мен газға төзімділігін және ауа тазартатын қасиетін ескере отырып, оны қала көшелеріне молынан егеді. Бірақ, қала көшелеріне егілген долананың жемісін жеуге болмайды. Бойы аса биік емес, әрі тікенекті болғандықтан долананы көбінесе жасыл қоршау жасауға қолданады. Жаз айларында қыркып-пішіндеуге болады. Өсуі жай болғанымен, долана төзімді ағаш болып саналады. Дәрілік мақсатта долананың жемісі мен гүлін пайдаланады. Доланадан жасалған дәрілер орталық жүйке жүйесін тыныштандырады, жүрек бұлшық еттеріне күш береді, жүрек пен мидағы қан айналымын жақсартады. Түркістан доланасы – табиғатта кеңінен таралған әрі көп қырлы маңызы бар өсімдік. Ең алдымен, ол дәрілік қасиетімен ерекшеленеді. Жемісі мен гүлінде жүрекке пайдалы биологиялық белсенді заттар мол кездеседі. Сол себепті долана жүрек соғысын реттеуге, қан қысымын қалыпқа келтіруге және жүйке жүйесін тыныштандыруға көмектеседі [4].

Халық медицинасында да оны шай ретінде қайнатып, түрлі жүрек ауруларына ем ретінде қолданған. Әсемдік тұрғысынан да долананың орны ерекше. Көктемде жайқалған ақ гүлдері, күзде қызыл түсті жемістері табиғатқа ерекше сән береді. Осы қасиетіне байланысты ол саябақтар мен бақтарды көгалдандыруда жиі отырғызылады. Экологиялық тұрғыдан да долана маңызды. Ол – аралар үшін балды өсімдік, құстар үшін қорек көзі. Жер бедерін сақтап, топырақтың шайылуына жол бермейді. Бұл оның табиғатты қорғаудағы орнын, яғни биологиялық алуантүрлілікті сақтаудағы ролін айқындайды. Түркістан доланасы – Қазақстанның оңтүстік аймақтарына тән өсімдік. Ол таулы және тастақты жерлерде, өзен аңғарларында жиі кездеседі. Бұл өсімдік – табиғаттың сәнін кіргізетін, әрі шипалы қасиеті бар ерекше бұта-ағаш [1,4].

Долананың сыртқы көрінісі де әдемі. Оның биіктігі 3–5 метрге жетеді. Жапырақтары жүрекше немесе жұмыртқа тәрізді, тілімделген болады. Мамыр-маусым айларында ақ түсті, хош иісті гүлдер ашады. Ал күзге қарай қызыл түсті, шар тәрізді жеміс береді. Бұл жеміс әрі әдемі, әрі пайдалы. Түркістан доланасының ең басты ерекшелігі – оның дәрілік қасиеті. Жемісі мен гүлінде жүрекке пайдалы заттар мол. Ол қан қысымын төмендетеді, жүрек соғысын қалыпқа келтіреді, жүйке жүйесін тыныштандырады. Халық медицинасында доланадан шай, қайнатпа жасап, түрлі ауруларға ем ретінде қолданған. Экологиялық тұрғыдан да долана ерекше маңызға ие. Ол – балды өсімдік, сондықтан аралар үшін маңызды тозаң көзі болып табылады. Құстар оның жемісімен қоректенеді, ал тамыры жерді бекітіп, топырақтың шайылуына жол бермейді. Сонымен қатар, долана сәндік үшін де өсіріледі. Көктемдегі гүлдері мен күздегі қызыл жемістері саябақтар мен бақтарға ерекше әдемілік сыйлайды [5].

Форзиция (*Forsythia*) – алтыншаш деп те аталады, көктемгі сәндік бұталы өсімдіктердің бірі және әлемдегі ең танымал көктемгі гүлдейтін бұталардың қатарына жатады. Ол Шығыс Азияға, әсіресе Қытай, Корея және Жапонияға тән, бірақ Қазақстанда бау-бақшада, саябақтарда және жеке үйлердің алдыңғы ауласында сәндік мақсатта кеңінен өсіріледі. Форзиция – жылдам өсетін бұта, биіктігі әдетте 1,5–3 м-ге, кейде 4 м-ге дейін өсетін түрлері де бар. Сабағы қатты, ағаш тәрізді, жас бұтақтары сары немесе жасыл-сары түсті, жас кезде нәзік және иілгіш болады, ал ересек бөліктері қатайып, ағаш тәрізді құрылымға ие болады. Жапырақтары қарапайым, кейде жұмыр немесе үшкір пішінді, жасыл түсті, жазда қалың және шырынды болады, күзде сарғаяды да, сәндік реңк қосады. Гүлдері ерте көктемде, көбіне наурыздан сәуір айына дейін ашылады, бұл уақытта бұта әлі жапырақтанбағандықтан, гүлдері айқын көрінеді [1,4,6].

Гүлдері сары, түтікше тәрізді, ұзындығы 2–3 см шамасында, жеке немесе бірнеше гүл топтары түрінде бұтақтарға орналасады. Гүлдеу кезеңі ұзақ емес, бірақ өте әсерлі және көктемнің ерте басталғанын көрсететін белгі болып саналады. Жемісі – кішкентай және жеңіл тұқымдардан тұрады, олар желмен немесе сумен таралады. Форзицияның өсу ерекшелігі – гүлдеуі жапырақ ашылудан бұрын басталады, бұл оны басқа бұталардан ерекше етеді, жас бұталар жыл сайын гүлдеп тұрады, толық гүлдеуге әдетте 5–7 жыл қажет. Топыраққа және климатқа қатысты форзиция төзімді өсімдік болып саналады. Ол күндізгі жарықты жақсы көреді, бірақ жартылай көлеңкеде де өсіп кетеді, су сіңімді, құнарлы топырақта ең жақсы дамиды. Құрғақшылыққа төзімділігі жоғары, салқын климатты да көтереді, бірақ қатты аязда жас көшеттерді қысқы желден және тоңнан қорғау қажет. Өсімдікті көгалдандыруда және ландшафт дизайнында кеңінен қолданады: аллеялар бойына, бақ шеттеріне, жеке үйлердің алдыңғы ауласында сәндік бұталар қатарында отырғызылады. Сонымен қатар, форзиция топырақ эрозиясын болдырмауға, жел тосқауыл жасауға, қала экожүйесін сәндеуге де пайдалы [5,6].

Форзицияның күтімі салыстырмалы түрде жеңіл: оны әр жыл сайын қысқаша қалыптастырып қию

арқылы бұта пішінін сақтау, гүлдеуді күшейту және бұтаның ішкі бөліктерін жарықтандыруға болады. Көбейту үшін негізінен қалемше арқылы, кейде тұқым арқылы да өсіреді. Қалемше арқылы көбею – ең тиімді әдіс, өйткені бұл жағдайда жаңа өсімдік ата-анасына ұқсас қасиеттерге ие болады, ал тұқымнан өсіргенде гүлдеу бірнеше жылға кейінге қалуы мүмкін. Форзиция тек көркемдік қасиетімен ғана емес, кейде халықтық медицинада да қолданылады: кейбір түрлерінің жапырағы мен гүлінен жасалған тұнбаларды қабынуға қарсы, иммунитетті көтеру мақсатында қолданады. Сонымен қатар, форзиция экологиялық тұрғыдан да пайдалы, себебі көктемде гүлдеуі кезінде аралар мен басқа ұсақ жәндіктерді тартады, бұл экожүйенің биологиялық әртүрлілігін қолдайды [5].

Қорыта айтқанда, форзиция – көктемнің ерте белгісі, жылдам өсетін, күтімі жеңіл, сәндік, экологиялық және кейде дәрілік қасиеттері бар бұта. Ол бау-бақша және саябақ ландшафтында, аллеялар мен жеке аулада сәндік көрініс беретін, табиғатқа үйлесімді, ұзақ уақыт бойы гүлдейтін өсімдік болып саналады [6]. Сондықтан осы секілді фанерофит өкілдерін көбейтіп, қаланың биологиялық алуантүрлілігін жақсарту жұмыстарына баса назар аудару қажет деп ойлаймыз.

Әдебиеттер

- 1) Р. Әлімқұлова, Р. Сәтімбеков. Қызықты биология. Өсімдіктер әлемі. Жүйелік топтары. "Таймас" 2011.
- 2) Национальная стратегия и план действий по сохранению и сбалансированному использованию биологического разнообразия, Кокшетау, 1999.
- 3) Аралбай Н.К., Иманбаева А.А. Актуальные вопросы интродукции растений в аридной зоне Современного Казахстана. В кн: «Атырау Алтай арасы – Қазақтың бай флорасы». Алматы, 2016.
- 4) Сихымбаев Ә.Е. Халықаралық қазақ – түрік университетінің ботаникалық бағы «Қазақстандағы интродукция ғылымының жаңа субъектісі» // Интродукция, сохранение биоразнообразия и зеленое строительства в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия. Актау, 2022.
- 5) Колесников А.И. Декоративная дендрология. М., 1960. 676 с.
- 6) Ботанический атлас. Под ред. Б.К.Шишкина. М.-Л., 1963. 504 с.

ӘОЖ 639.125.3(574)

БЕТЕГЕЛІ-АҚСЕЛЕУЛІ ДАЛАДАҒЫ ЖУАШЫҚТЫ ҚОҢЫРБАС (*POA BULBOSA L.*) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖАҒДАЙЫ

*Дарбаева Т.Е. – б.ғ.д., профессор,
Кожажалиева Р.Ж. аға оқытушы, философия докторы (PhD)
Қуспанова Ж.Н. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
kuspanova_79@mail.ru*

Аннотация. Дала аймағына тән қоңырбас (*Poa bulbosa L.*) қауымдастығының флористикалық құрамы мен биоәртүрлілік құрылымы талданды. Зерттеу нәтижесінде қауымдастық құрамында 15 тұқымдасқа жататын 38 түр анықталды. Олардың ішінде *Asteraceae*, *Poaceae* және *Lamiaceae* тұқымдастары басым. Түрлердің көпшілігі ксерофит және мезоксерофит экологиялық топтарына жатады. Қауымдастық құрамындағы өсімдіктердің 50%-ы мал азықтық, 25%-ы дәрілік, 25%-ы техникалық және декоративтік маңызы бар түрлер. Бұл көрсеткіштер қоңырбас қауымдастығының экологиялық тұрақтылығы мен шаруашылық маңызын айқындайды.

Кілт сөздер: қоңырбас қауымдастығы, флора, биоәртүрлілік, экологиялық топтар, мал азықтық өсімдіктер, дәрілік өсімдіктер.

Кіріспе

Далалық аймақтардың экожүйелері - Қазақстан табиғатының маңызды құрамдас бөлігі. Бұл аймақтарда өсімдік жамылғысы негізінен құрғақшылыққа төзімді шөптесін түрлерден құралған. Солардың ішінде қоңырбас (*Poa bulbosa L.*) қауымдастығы ерекше орын алады.

Poa bulbosa L. өсімдігінің систематикалық орны:

Патшалық: *Plantae*

Бөлім: *Magnoliophyta*

Класс: *Liliopsida*

Қатар: *Poales*

Тұқымдас: *Poaceae*

Туыс: *Poa*

Түр: *Poa bulbosa L.*

Ол топырақтың эрозияға ұшырауын тежеп, жайылымдық экожүйелердің тұрақтылығын

қамтамасыз етеді. Қазіргі таңда флористикалық әртүрлілікті зерттеу экожүйелердің экологиялық жағдайын бағалауда және табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануда маңызды бағыттардың бірі болып саналады. Осыған байланысты қоңырбас қауымдастығының флоралық құрылымын зерттеу өзекті мәселе болып табылады. Көпжылдық, кейде біржылдық сипат көрсететін астық тұқымдас өсімдік. Биіктігі 10 - 40 см шамасында. Сабағы тік өседі, түп жағында баданаша тәрізді жуандаған түйнекшелер түзіледі - бұл түрдің басты диагностикалық белгісі.

Жапырақтары жіңішке, сызықша, түкті немесе түксіз, түп маңында кынап тәрізді болып келеді. Сабақ ұшында тығыз масақ тәрізді гүлшоғыры (шашақ) түзіледі, онда ұсақ гүлдер орналасады. Гүлдері ұрықтанбайды. Тұқымы - ұсақ дәнек.

Зерттеу жұмысының аясында қоңырбастардың Батыс Қазақстан облысының территориясынан анықтай отырып, зерттеу нысанына далалық жағдайда қолайлы болу үшін Орал қаласының оңтүстік бағытындағы жазық аймақ алынды.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысаны ретінде қоңырбас (*Poa bulbosa* L.) басым өскен дала қауымдастығы алынды. Әрбір түр бойынша келесі көрсеткіштер анықталды: тіршілік формасы, экологиялық және фитоценодикалық тобы, географиялық таралуы және шаруашылық маңызы. Флоралық деректер стандартты геоботаникалық әдістеме бойынша жиналды және талданды. Өсімдіктердің систематикалық жіктелуі мен экологиялық сипаттамалары Қазақстан флорасы бойынша анықтауыштар мен ғылыми әдебиеттер негізінде жүргізілді.

Зерттеу нәтижесінде қоңырбас (*Poa bulbosa* L.) қауымдастығының құрамында 15 тұқымдасқа жататын 38 түр анықталды. Бұл қауымдастық далалық және шөлейт аймақтардың шекарасында қалыптасқан типтік өсімдік бірлестігі болып табылады. Түрлік құрам мен құрылымдық әртүрлілік оның экологиялық тұрақтылығын және ұзақ мерзімді бейімделгіштігін көрсетеді.



Сурет- 1 М.Өтемісов атындағы БҚУ-нің Агробιοстанция аумағындағы бетегелі әкселеулі дала

Poa bulbosa - дала мен шөлейт аймақтардың ерте көктемгі өсімдігі. Ол экологиялық бейімділігі жоғары, вегетативті көбеюі арқылы тұрақты популяциялар түзетін, далалық фитоценоздардың маңызды компоненті болып табылады.

Кесте 1

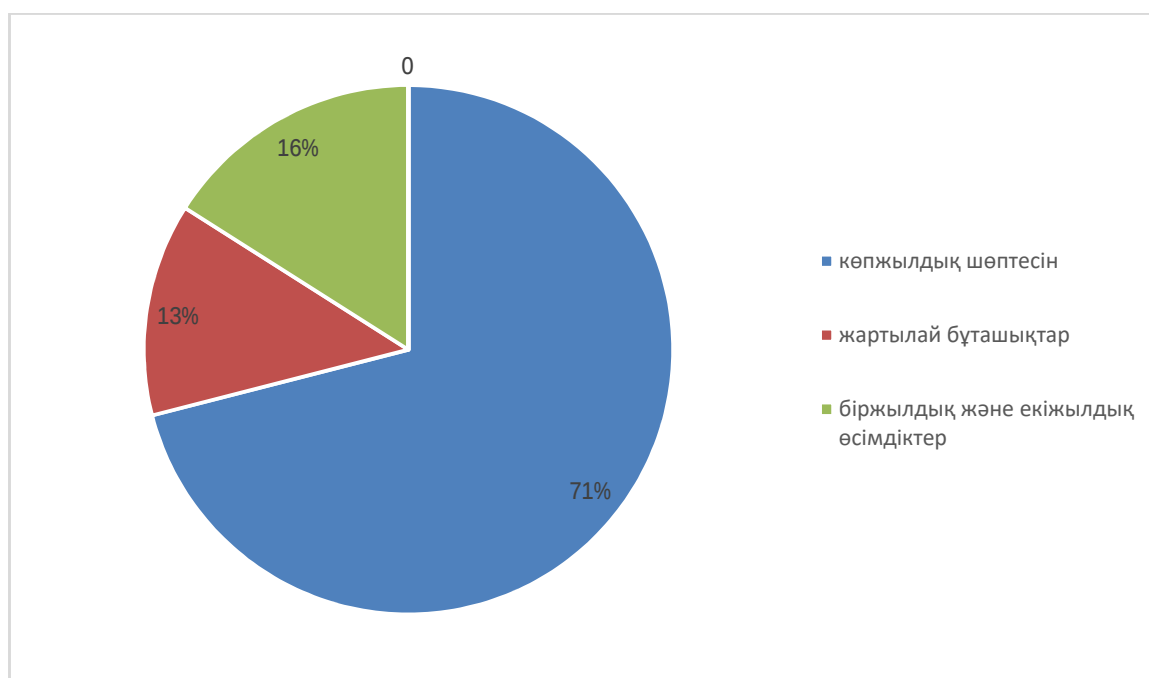
№	Тұқымдасы	Латынша атауы
1	Poaceae	<i>Stipa lessingiana</i>
2	Poaceae	<i>Agropyron pectinatum</i>
3	Brassicaceae	<i>Erysimum cheiranthoides</i>
4	Caryophyllaceae	<i>Silene chlorantha</i>
5	Zabiatae	<i>Phlomis pungens</i>
6	Fabaceae	<i>Medicago falcata</i>
7	Rosaceae	<i>Potentilla argentea</i>
8	Brasicaceae	<i>Syrenia siliculosa</i>
9	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>

10	Astbaceae	Astragalus testiculatus
11	Asteraceae	Galatella villosa
12	Rubiaceae	Galium verum
13	Cbrenopodia	Ceratocarpus arenarius
14	Plantaginaceae	Plantago lanceolata
15	Fabaceae	Astragalus danicus
16	Poaceae	Poa bulbosa

Флораның түрлік құрамында ең ірі үлесті келесі тұқымдастар құрайды: Asteraceae - 10 түр (26,3%), Poaceae - 5 түр (13,2%), Lamiaceae - 4 түр (10,5%), Fabaceae - 2 түр (5,2%), Rosaceae, Rubiaceae, Plantaginaceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Scrophulariaceae және т.б.) - әрқайсысы 1–2 түрден.

Бұл құрылым Қазақстанның дала флорасына тән заңдылықты көрсетеді: басым тұқымдастар - астерлер (Asteraceae) мен астық тұқымдастар (Poaceae). Олар экожүйеде негізгі биоценоз түзу рөлін атқарады.

Тіршілік формаларының құрамы қауымдастықтағы өсімдіктердің басым бөлігі - көпжылдық шөптесін түрлер (71%), жартылай бұташықтар (13%), біржылдық және екіжылдық өсімдіктер (16%)



Сурет-2 Флористикалық құрамның тіршілік формаларына талдау нәтижесі

Көпжылдықтардың басымдығы - фитоценоздың тұрақты және ұзақ мерзімді экологиялық жүйе екенін дәлелдейді. Бұл өсімдіктер ұзақ тамыр жүйесінің арқасында ылғал тапшылығына төтеп береді және маусымдық құрғақшылық кезеңдерінде де тіршілігін сақтай алады.

Экологиялық топтар бойынша талдау нәтижесінде түрлер төмендегідей бөлінді: Ксерофиттер - 17 түр (45%): *Stipa lessingiana*, *Artemisia lercheana*, *Ceratocarpus arenarius*, *Euphorbia seguieriana* және т.б. Мезоксерофиттер - 11 түр (29%): *Achillea nobilis*, *Thymus marschallianus*, *Salvia stepposa*, *Phlomis pungens* және т.б. Мезофиттер - 8 түр (21%): *Festuca valesiaca*, *Tanacetum vulgare*, *Poa bulbosa* және т.б. Ксеромезофиттер және аралық типтер - 2 түр (5%). Бұл нәтижелер қоңырбас қауымдастығының құрғақ далалық экологиялық режимге тән екенін және оның негізінен қуаңшылыққа төзімді ксерофиттік флорамен сипатталатынын дәлелдейді.

Фитоценотикалық топтардың талдау нәтижесі бойынша: Далалық өсімдіктер - 68%, шалғындық түрлер - 18%, тамырсабақты және аралас топтар - 14%. Далалық элементтердің басым болуы қауымдастықтың экологиялық типін нақты анықтайды. Сонымен қатар шалғындық түрлердің (мысалы, *Artemisia absinthium*, *Tanacetum vulgare*, *Galium verum*) кездесуі топырақтың ылғалдану дәрежесі салыстырмалы жоғары болатын микрожерлердің бар екенін көрсетеді.

Географиялық таралу ерекшелігі бойынша флораның географиялық құрылымы бойынша келесі аймақтық топтар анықталды: Еуразиялық элементтер - 34% (*Festuca valesiaca*, *Bromus inermis*, *Agropyron pectinatum*, *Medicago falcata* және т.б.); Понтикалық элементтер - 26% (*Achillea nobilis*, *Thymus marschallianus*, *Salvia stepposa*); Жерортатеңіздік элементтер - 18%; Голарктикалық түрлер - 13%; Орталық Азия және Каспиймаңы элементтері - 9%. Бұл деректер қоңырбас қауымдастығының Еуразиялық-далалық флоралық аймаққа жататынын көрсетеді.

Шаруашылық маңызы және экономикалық топтар түрлердің шаруашылық маңызын талдау нәтижесі бойынша: Мал азықтық өсімдіктер - 50% (*Stipa lessingiana*, *Agropyron pectinatum*, *Medicago falcata*, *Festuca valesiaca*, *Ceratocarpus arenarius* және т.б.); Дәрілік өсімдіктер - 25% (*Achillea millefolium*, *Artemisia absinthium*, *Salvia stepposa*, *Thymus marschallianus*, *Plantago major*);

Декоративтік және техникалық өсімдіктер - 15%; Эфир майлы және бал жинаушы өсімдіктер - 10%. Мұндай құрылым қоңырбас қауымдастығының экожүйелік және шаруашылық тұрғыдан жоғары өнімді екенін айғақтайды. Әсіресе дәрілік және мал азықтық түрлердің көп болуы - табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға мүмкіндік береді.

Қауымдастық құрылымының экологиялық маңызы доминант түрі - *Poa bulbosa* L. (қоңырбас). Ол негізгі биомассаны қалыптастырады және экожүйенің өнімділігін анықтайды. Бұл түрдің жақсы дамыған тамыр жүйесі топырақ эрозиясын тежейді, ал серпімді жапырақтары мен сабақтары өсімдік жамылғысының тығыздығын қамтамасыз етеді.



Сурет-3 Зерттеу аймағындағы тарихи нысан – Жайық қалашығы

Субдоминанттар қатарында *Artemisia lerceana*, *Achillea nobilis*, *Phlomis pungens* және *Thymus marschallianus* бар. Олар қауымдастықтың фитоценотикалық құрылымын толықтырып, топырақ жамылғысының микроклиматын тұрақтандырады. Арамшөп ретінде сирек кездесетін *Matricaria recutita* және *Polygonum aviculare* түрлері экожүйенің табиғи тепе-теңдігіне айтарлықтай әсер етпейді.

Қорытынды

Зерттеу нәтижесінде Батыс Қазақстан облысының дала аймағында таралған қоңырбас (*Poa bulbosa* L.) қауымдастығының флористикалық құрамы мен биоэртүрлілік құрылымы жан-жақты талданды. Қауымдастық құрамында 15 тұқымдасқа жататын 38 өсімдік түрі анықталды, олардың ішінде *Asteraceae*, *Roaceae* және *Lamiaceae* тұқымдастары басым.

Бұл тұқымдастар далалық экожүйелердің негізгі биоценоз түзуші элементтері болып табылады. Тіршілік формаларының талдауы көрсеткендей, қауымдастықтағы өсімдіктердің басым бөлігі — көпжылдық шөптесін түрлер (71%), бұл фитоценоздың экологиялық тұрақтылығын және ұзақ мерзімді бейімделгіштігін дәлелдейді. Фитоценотикалық талдау нәтижесінде далалық өсімдіктер үлесі 68% құрап, қауымдастықтың нақты экологиялық типін айқындады. Географиялық тұрғыдан флораның басым бөлігі Еуразиялық (34%) және Понтикалық (26%) элементтерге жатады, бұл *Poa bulbosa* қауымдастығының Еуразиялық-далалық флоралық аймаққа тән екенін дәлелдейді. Шаруашылық тұрғысынан алғанда, анықталған түрлердің 50%-ы мал азықтық, 25%-ы дәрілік, ал қалған бөлігі декоративтік және техникалық маңызы бар өсімдіктер болып табылады.

Әдебиеттер

- 1) Иванов В.В. Осоковые Северного Прикаспия // Материалы по флоре и растительности Северного Прикаспия -Л. 1968, Вып.2, - б 33-58
- 2) Лавренко Е.М. Степи Северной Евразии 1990, Л.- 230 с.
- 3) Петренко А.З. Природно-ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно-Казахстанской области. Уральск, 1998 г.
- 4) Петренко А.З. «Зеленая книга Западно-Казахстанской области». -Уральск 2001, - б. 160 -194

ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЛАНДШАФТ ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ ФАКТОРЛАРЫ

*Қабдрахманова Н.Қ. – жаратылыстану ғылымдары магистрі, сениор-лектор
Магинова.А.А. – 4-курс студенті*

*С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ.
knazym90@mail.ru, aruzhan.maginova@mail.ru*

Аннотация: Бұл мақалада ландшафттардың қалыптасуына әсер ететін негізгі факторлар қарастырылады. Ландшафт қалыптастырушы факторлар геологиялық, климаттық, гидрологиялық, биологиялық және антропогендік болып бес топқа бөлінеді. Әр фактордың Қазақстанның табиғи кешендеріне және жаһандық деңгейдегі ландшафттардың өзгеруіне әсері жан-жақты талданады. Мақалада Қазақстанның әртүрлі аймақтарының географиялық ерекшеліктері, өзен-көл жүйелерінің ықпалы, өсімдік жамылғысы мен жануарлар әлемінің ландшафтқа тигізетін әсері кеңінен сипатталады. Сонымен қатар, адам әрекетінің табиғи ортаны түрлендіруі мен климаттың өзгеруі мәселелеріне ерекше көңіл бөлінеді. Зерттеу нәтижелері ландшафттарды ұтымды пайдалану және экологиялық тұрақтылықты сақтау жолдарын анықтауға көмектеседі.

Ландшафт – табиғи және антропогендік компоненттердің өзара әрекеттесуінен қалыптасатын жергілікті географиялық кешен. Оның пайда болуы мен өзгеруіне әртүрлі факторлар әсер етеді. Ландшафт қалыптастырушы факторлар негізгі бес топқа бөлінеді: геологиялық, климаттық, гидрологиялық, биологиялық және антропогендік. Әрбір фактордың әсері табиғи кешендердің құрылымын, бедерін және экожүйесін анықтайды.

1. Геологиялық факторлар

Геологиялық факторлар ландшафттың негізін құрайды. Қазақстан аумағы геологиялық жағынан алуан түрлі. Еліміздің шығысындағы Алтай, оңтүстігіндегі Тянь-Шань және батыстағы Мұғалжар тауларының пайда болуы тектоникалық қозғалыстармен байланысты.

- Жер бедері – Қазақстанның көп бөлігін жазықтар алып жатыр (Каспий маңы ойпаты, Тұран жазығы), алайда шығыс және оңтүстік аймақтарда таулы ландшафттар дамыған.

- Тектоникалық қозғалыстар – Алатау мен Алтай тауларының биік шыңдары әлі де көтерілу үдерісінде.

- Жанартау әрекеттері – Қазақстанда белсенді жанартаулар жоқ, бірақ өткен дәуірлердегі жанартау қалдықтары кездеседі (мысалы, Қаратау жоталарындағы вулкандық жыныстар).

2. Климаттық факторлар

Қазақстанның климаты шұғыл континенттік, бұл оның ландшафттық аймақтарын қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Климаттық факторлар жергілікті экожүйелер мен табиғи зоналардың таралуын анықтайды.

- Температура – Солтүстікте қысы суық, жазы қоңыржай болса, оңтүстікте шөлді аймақтар басым.

- Жауын-шашын – Қазақстанның батысы мен орталығында жауын-шашын аз болғандықтан, шөл және шөлейт ландшафттары басым. Ал таулы аймақтарда жауын-шашын көп түседі, бұл жерде орманды және шалғынды ландшафттар дамыған.

- Жел – Еліміздің кейбір аймақтарында қатты желдер бедердің өзгеруіне ықпал етеді (мысалы, Бетпақдалада желдің әсерінен құмды төбелер пайда болған).

3. Гидрологиялық факторлар

Гидрологиялық факторлар өзендер мен көлдер жүйесіне, жер асты суларына байланысты. Қазақстанда бірнеше ірі өзендер мен көлдер бар, олар әртүрлі ландшафттар қалыптастырады.

- Өзендер– Ертіс, Жайық, Сырдария, Іле сияқты өзендер өзен аңғарларын жасап, суармалы егіншілік үшін қолайлы жағдай туғызады.

- Көлдер– Балқаш, Каспий, Арал секілді су айдындары қоршаған ортаға әсер етеді. Арал теңізінің тартылуы аймақтың экожүйесіне кері әсерін тигізіп, шөлейттену үдерісін жеделдетті.

- Жер асты сулары– Орталық Қазақстан мен Маңғыстау өңірінде жер асты сулары халықты сумен қамтамасыз етудің негізгі көзі.

4. Биологиялық факторлар

Өсімдіктер мен жануарлар әлемі табиғи ландшафттарды қалыптастыруға айтарлықтай әсер етеді. Қазақстан флорасы мен фаунасы әртүрлі климаттық аймақтарда орналасқан.

- Өсімдіктер– Солтүстікте орманды-дала, орталықта дала, оңтүстікте шөл өсімдіктері басым. Батыс Қазақстанда құмды массивтерді бекітетін сексеуіл өсімдіктері кең таралған.

- Жануарлар – Каспий теңізінің жағалауында итбалықтар мекендесе, шөлді аймақтарда ақбөкендер, далаларда қасқырлар мен түлкілер кездеседі.

- Микроорганизмдер – Топырақтың құнарлылығына әсер етіп, шымтезек және батпақтардың қалыптасуын реттейді.

5. Антропогендік факторлар

Адамның іс-әрекеті ландшафттардың өзгеруіне тікелей әсер етеді. Қазақстанда антропогендік факторлардың әсері айтарлықтай байқалады.

- Қала құрылысы – Астана мен Алматы сияқты ірі қалалардың дамуы табиғи ландшафттарды өзгертті.

- Ауыл шаруашылығы– Суармалы егіншілік пен мал шаруашылығы жер бедеріне әсер етеді.

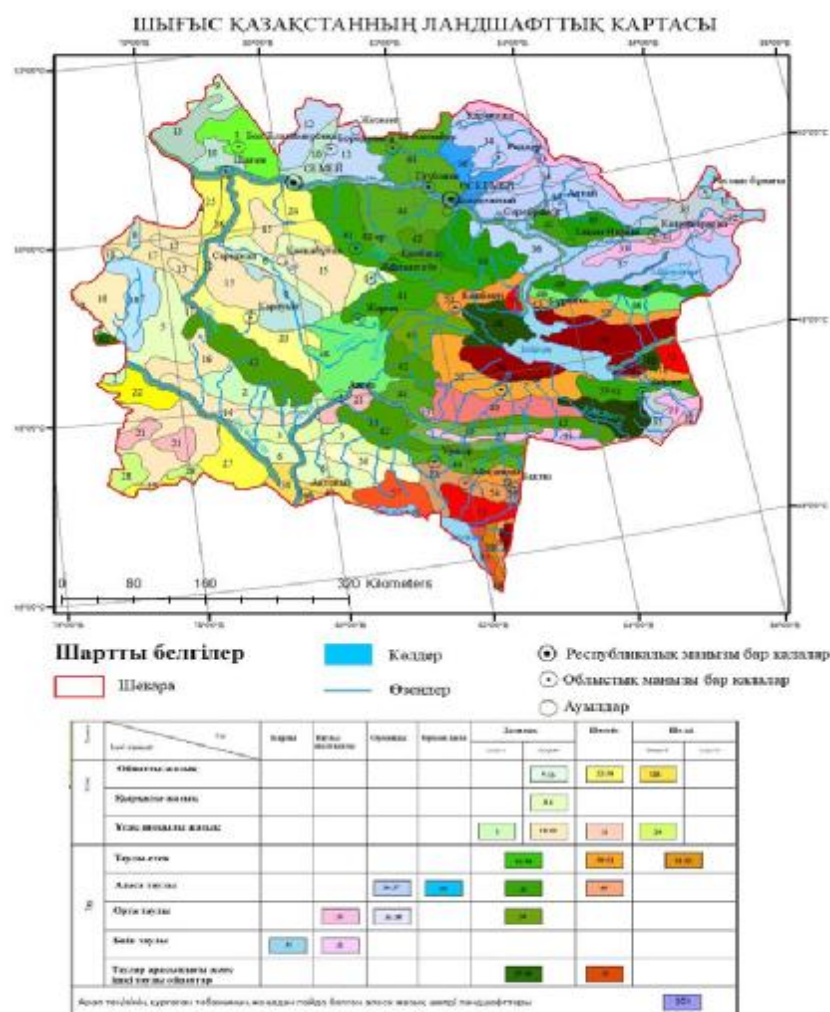
- Кен өндіру– Қазақстанда мұнай, газ және пайдалы қазбалар өндіру нәтижесінде ландшафттың өзгеруі байқалады (мысалы, Қарағанды көмір бассейні, Жезқазған мыс кеніштері).

- Климаттың өзгеруі – Соңғы жылдары құрғақшылықтың күшеюі мен Арал теңізінің тартылуы табиғи ландшафттарға үлкен әсер етуде.

Ландшафттардың қалыптасуына табиғи және антропогендік факторлар әсер етеді. Қазақстанның әртүрлі аймақтарында осы факторлардың үйлесуі нәтижесінде әртүрлі табиғи кешендер дамыған. Геологиялық құрылым, климаттық жағдайлар, гидрологиялық жүйелер, тірі организмдер мен адам әрекеті ландшафттың өзгеруіне ықпал етеді. Ландшафттарды ұтымды пайдалану және қорғау – экологиялық тұрақтылықты сақтаудың маңызды шарттарының бірі.

Шығыс Қазақстан облысының ландшафт қалыптастырушы факторлары да жалпы табиғи және антропогендік факторлармен анықталады. Бұл аймақтың табиғи жағдайлары мен экологиялық ерекшеліктері көптеген факторларға байланысты. Шығыс Қазақстанның географиялық және климаттық жағдайлары, геологиясы, су ресурстары мен биологиялық ерекшеліктері аймақтың ландшафтын қалыптастырады.

Шығыс Қазақстанда континентальды климат басым, бұл аймақтың жаздары ыстық, қыстары суық және ұзақ. Мұнда ауа температурасы үлкен ауытқуларды көрсетеді. Құрғақшылық пен суықтың әсері ландшафттың түрін анықтайды. Мысалы, шөлейт және дала ландшафттары жазықтарда кең таралған, ал тау етектерінде ылғалды климат жағдайында ормандар мен таулы ландшафттар қалыптасады.



Алтай таулары мен Жоңғар Алатауы, геологиялық құрылымдардың ерекшеліктеріне байланысты көптеген экожүйелердің қалыптасуына себеп болады. Тау жыныстарының әртүрлілігі, минералды құрамдары өсімдік пен жануарлар дүниесінің таралуына әсер етеді. Шығыс Қазақстан көптеген өзендер мен көлдерге бай. Ертіс, Үлбі, Бұқтырма сияқты өзендер аймақтың экожүйесіне үлкен әсер етеді.

Су ресурстары өсімдіктер мен жануарлар әлемінің тіршілік ету жағдайларын анықтайды. Су көздерінің таралуы мен көлемі жер бедерінің қалыптасуына, сондай-ақ флора мен фаунаға әсер етеді. Шығыс Қазақстанда әртүрлі биологиялық қоғамдастықтар қалыптасқан. Алтай мен Жоңғар Алатауында таулы ормандар мен шалғындар, ал жазықтарда дала мен шөлейт аймақтар кездеседі. Өсімдіктер мен жануарлардың түрлерінің көптүрлілігі аймақтың биологиялық әртүрлілігін қамтамасыз етеді. Шығыс Қазақстанда ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп дамыған.

Орманды кесу, жер өңдеу, тау-кен өндірісі және гидроэнергетика салалары экологиялық жағдайды өзгертіп, ландшафты өзгертуге ықпал етеді. Бұл антропогендік факторлар аймақтың табиғи тепе-теңдігін бұзып, кейде жердің эрозиясына, ландшафтың деградациясына әкелуі мүмкін. Шығыс Қазақстанның топырақтары түрлі экологиялық жағдайларға байланысты ерекшеленеді. Жазықтарда қара топырақтар мен қоңыр топырақтар кең таралған. Ал таулы аймақтарда биік таулы, орманды және шалғынды топырақтар кездеседі. Топырақтың құрамы мен құрылымы аймақтың флорасы мен фаунасына, сондай-ақ ауыл шаруашылығының тиімділігіне әсер етеді. Шығыс Қазақстанның ландшафтын қалыптастырушы факторлар өзара тығыз байланыста болып, аймақтың табиғи жағдайларына сәйкес әртүрлі экожүйелерді қалыптастырады.

Әдебиеттер

- 1) Құрманов, Т. Т. *Қазақстанның табиғи ландшафттары*. Алматы: «Ғылым» баспасы, 2005.
- 2) Есенов, С. Т., Қарағұлов, С. Ә. *Қазақстанның экологиялық географиясы*. Алматы: Қазақ университеті, 2010.
- 3) Шаңбаев, С. Ш. *Қазақстанның табиғи ресурстары мен ландшафттары*. Астана: Фолиант баспасы, 2012.
- 4) Байжанов, Б. Т., Сәрсенова, Ә. Ә. *Табиғат пен қоғам арасындағы өзара әрекеттесулер*. Алматы: Қазақстан университеті, 2018.
- 5) Аманжолова, С. А. *Қазақстанның биоклиматтық аймақтары*. Алматы: Қазақ университеті, 2016.
- 6) Маликов, Б. Н., Исаев, Н. И. *География и экология ландшафтов*. Москва: Издательство МГУ, 2010.
- 7) Соловьев, В. Г., Руденко, И. И. *Ландшафтная экология: Теория и практика*. Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2005.
- 8) Чеботарев, А. И., Фролов, В. В. *Природные ландшафты и их изменения под воздействием антропогенных факторов*. Москва: Издательство Вузов, 2012.
- 9) Рахметов, С. А. *Қазақстанның экологиялық географиясы және табиғатты пайдалану*. Алматы: Эверо, 2008.

УДК 57:591.5(754.3)

«КРЫЛЬЯ КАРКАРАЛИНСКА»: ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПТИЦ КАРКАРАЛИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Сюлина С.В. – студент 2 курса группы БН-23-2р.
Турлыбекова Г.К. – к.б.н., ассоциированный профессор
Карагандинский национальный исследовательский университет
им. Е.А. Букетова, кафедра зоологии.
sofiасulina94@gmail.com , gulzhazira_t@mail.ru

Учебно-полевая практика в Каркаралинском районе показала, что этот регион является важным узлом для местной и мигрирующей орнитофауны, где сочетаются степные, лесные и водно-болотные местообитания, создавая благоприятные условия для большого числа видов птиц. Каркаралинский национальный природный парк, расположенный в Карагандинской области, является одной из ключевых территорий Центрального Казахстана, отличающейся богатством флоры и фауны. Особое значение здесь имеет орнитофауна, включающая как массовые, так и редкие виды птиц, часть которых занесена в Красную книгу Казахстана [1]. Ландшафтное разнообразие — от горных лесов до степей и озёр — создаёт благоприятные условия для обитания представителей разных экологических групп [2].

Актуальность изучения птиц Каркаралинского региона определяется тем, что эта территория лежит на пути сезонных миграций и служит важным местом гнездования для многих видов, включая охраняемые. По данным исследований, здесь отмечено более 230 видов птиц, среди которых

встречаются журавль-красавка, савка, степной орёл и другие редкие представители [1; 3]. Сохранение этого биоразнообразия имеет важное значение для поддержания экологического баланса и выполнения международных природоохранных обязательств Казахстана [4].

Цель исследования — систематизация данных о птицах Каркаралинского региона, выявление охраняемых видов и анализ экологической роли парка для орнитофауны.

Задачи работы включают:

1. Обобщение сведений о видовом составе птиц на основе наблюдений и литературных источников [2; 3];
2. Составление таблицы встреченных видов с указанием их экологических характеристик;
3. Определение редких и охраняемых видов и подчёркивание необходимости их регулярного мониторинга [6; 8].

Орнитофауна Каркаралинского национального парка представлена разнообразными группами: хищными, водоплавающими, околотовными и воробьиными птицами (см. Таблица 1). Хищники (чёрный коршун, луговой лунь, степной орёл, курганник, пустельга) выполняют роль санитаров и регулируют численность мелких животных [3]. Водно-болотные комплексы служат местом обитания огаря, широконоски, савки, хохлушки, серой утки, лысухи, поганок, чашек и крачек [2; 7]. Лесные и кустарниковые биотопы населены голубями, горлицами, воробьями, чеканами и каменками [3]. Особое внимание заслуживают редкие и охраняемые виды. Журавль-красавка (*Anthropoides virgo*) и савка (*Oxyura leucoserphala*) включены в Красную книгу Казахстана и нуждаются в постоянном наблюдении [8]. Степной орёл (*Aquila nipalensis*), имеющий глобальный статус «Endangered», является индикатором состояния степных экосистем [6].

Таблица 1. Орнитофауна Каркаралинского региона (по данным наблюдений и литературных источников)

№	Русское название	Латинское название	Экол. группа	Примечания (биотоп, охрана, особенности)
1	Чёрный коршун	<i>Milvus migrans</i>	Хищник	Умеренно обычен, кормится падалью, приурочен к водоёмам и нас. пунктам
2	Сизый голубь	<i>Columba livia</i>	Синантроп	Обычен, гнездится в населённых пунктах
3	Большая горлица	<i>Streptopelia orientalis</i>	Синантроп/кустарники	Предпочитает открытые леса и сады
4	Озёрная чайка	<i>Larus ridibundus</i>	Водоёмные	Обычна, гнездится колониями на озёрах, активна весной и летом
5	Сизая чайка	<i>Larus canus</i>	Водоёмные	Гнездится вблизи пресноводных водоёмов, иногда на скалах или островах
6	Хохотунья	<i>Larus cachinnans</i>	Водоёмные	Более крупная чайка, часто встречается в степях и возле водоёмов
7	Речная крачка	<i>Sterna hirundo</i>	Водоёмные	Гнездится колониями на галечниках, островах, берегах
8	Речная крячка	<i>Chlidonias hybrida</i>	Водоёмные	Чаще в зарослях на болотах, визуально схожа с крачкой
9	Каменка-плясунья	<i>Oenanthe isabellina</i>	Степные певчие	Обычная в степях, часто встречается весной и летом
10	Каменка обыкновенная	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Степные певчие	Встречается в холмистых и каменистых районах
11	Черноголовый чекан	<i>Saxicola rubicola</i>	Кустарниковые певчие	Предпочитает кустарники и кромки степей

12	Полевая трясогузка	<i>Motacilla alba personata</i>	Насекомоядная	Белая маскированная форма, обитает у воды и на открытых территориях
13	Полевой воробей	<i>Passer montanus</i>	Синантроп/открытые	Предпочитает окраины лесов, парки, населённые пункты
14	Домовый воробей	<i>Passer domesticus</i>	Синантроп	Типичен для поселений, гнездится под крышами и карнизами
15	Ласточка деревенская	<i>Hirundo rustica</i>	Насекомоядная	Повсеместна, особенно летом, гнездится под крышами
16	Лысуха	<i>Fulica atra</i>	Водоплавающие	Часто в зарослях тростника, легко узнаётся
17	Широконоска	<i>Spatula clypeata</i>	Водоплавающие	Мелководья, фильтратор воды, гнездится среди осоки
18	Серая утка	<i>Anas strepera</i>	Водоплавающие	Умеренно обычна, на прудах и болотах
19	Савка	<i>Oxyura leucocephala</i>	Водоплавающие	Красная книга, уязвима, гнездится в зарослях
20	Хохлушка	<i>Aythya nyroca</i>	Водоплавающие	Уязвима, гнездится в зарослях, Красная книга
21	Поганки (виды рода)	<i>Podiceps</i> spp.	Водоёмные	Гнездятся на воде, строят плавучие гнёзда
22	Кулики (общая группа)	<i>Charadriiformes</i> spp.	Прибрежные	Луга, поймы, береговые зоны
23	Чибис	<i>Vanellus vanellus</i>	Луговые	Редкий, Красная книга в Европе, в Казахстане встречается регулярно
24	Курганник	<i>Buteo rufinus</i>	Хищник	Гнездится на обрывах, скалах, охраняется в ряде стран
25	Пустельга	<i>Falco tinnunculus</i>	Хищник	Гнездится на столбах, строениях, питается мелкими грызунами
26	Луговой лунь	<i>Circus pygargus</i>	Хищник	Гнездится в траве, охраняется на региональном уровне
27	Степной орёл	<i>Aquila nipalensis</i>	Хищник	Красная книга Казахстана и IUCN, уязвимый вид
28	Журавль-красавка	<i>Grus virgo</i>	Болотные / Степные	Гнездится в степях, охраняется, численность стабильная
29	Большая выпь	<i>Botaurus stellaris</i>	Болотные	Тайный образ жизни, чувствительна к изменению водно-болотных угодий
30	Сорока	<i>Pica pica</i>	Всеядные	Широко распространена, адаптируется к человеку
31	Ворон	<i>Corvus corax</i>	Всеядные	Самая крупная ворона, гнездится в скалистых и лесных участках

Анализ собранных данных показывает, что орнитофауна Каркаралинского региона охватывает широкий спектр экологических ниш: от хищников, выполняющих санитарные функции, до индикаторов состояния водно-болотных экосистем. Наибольшую тревогу вызывают редкие виды — степной орёл, савка и журавль-красавка, для которых необходимы целенаправленные меры охраны и организация

постоянного мониторинга [6; 8]. Регулярные полевые учёты и публикация их результатов в специализированных изданиях, таких как «Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии», позволяют объективно оценивать состояние орнитофауны и способствуют принятию эффективных природоохранных решений [2].

Каркаралинский регион отличается высоким уровнем биоразнообразия птиц благодаря сочетанию разнообразных экосистем. В ходе учебно-полевой практики было подтверждено присутствие как массовых, так и редких видов, многие из которых требуют охраны. Вовлечение местных сообществ и студентов в мониторинг птиц не только способствует накоплению научных данных, но и играет важную роль в формировании экологической культуры населения.

Литература

- 1) Обитатели Каркаралинского государственного национального природного парка. — Каркаралинск, 2018.
- 2) Резниченко С. М. Материалы к орнитофауне Каркаралинского национального парка (Карагандинская область) // Орнитологический вестник Казахстана и Средней Азии. — 2013. — № 2. — С. 177–185.
- 3) Ковшарь А. Ф., ред. Птицы Казахстана. Т. 1. — Алма-Ата : Изд-во АН КазССР, 1960. — 512 с.
- 4) Sklyarenko S. L., Welch G. R., Brombacher M. (ред.). Important Bird Areas in Kazakhstan: Priority Sites for Conservation. — Алматы : АСВК, 2008. — 314 с.
- 5) Ковшарь А. Ф., Левин А. С., Березовиков Н. Н. Тенденция изменения границ ареалов птиц в Казахстане во второй половине XX века // Selevinia. — 2001. — Т. 9. — С. 33–52.
- 6) Карякин И. В. Повышен глобальный природоохранный статус степного орла // Пернатые хищники и их охрана. — 2015. — № 30. — С. 21–30.
- 7) Ковшарь А. Ф. Журавли (серый и красавка) в Казахстане и Средней Азии // Журавли в СССР. — Ленинград, 1982. — С. 111–131. Красная книга Казахстана. Том 1. Животные. Часть 1. Позвоночные. — Алматы : Конжык, 1996. — 368 с.

ӘОЖ 598.221.1

АФРИКАЛЫҚ ТҮЙЕКҰСТЫҢ ҚОЛДАН ҰСТАУ ЕРЕКШЕЛІГІ МЕН МОРФОМЕТРИЯСЫ

Құрмекеш Ә.Д.¹ - аға оқытушы, магистр

Булатова Қ.Б.¹ - аға оқытушы

Ихласова Ж.М.¹ - аға оқытушы

Айтмагамбетова Л.Б.² - биология пәні мұғалімі

¹*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.*

²*КММ №1 Байқоныс ЖОББМ*

Африка түйеқұсы Aves құстар класына, paleornithes инфраклассына, түйеқұс тәрізді Struthioniformes отрядына жатады (оған эму, касуарлар, нанду, киви кіреді). Африкалық түйеқұстың систематикасы келесідей(Кесте-1).

1-Кесте. Африкалық түйеқұстың систематикасы

Систематика	Қазақша атауы	Латынша атауы
Патшалық	Жануарлар	Animalia
Тип	Хордалылар	Chordata
Класс	Құстар	Aves
Қатар	Түйеқұстәрізділер	Struthioniformes
Туыс	Түйеқұстылар	Struthionidae
Тұқымдас	Түйеқұстар	Struthio
Түр	Африкалық түйеқұс	Struthio camelus L.

Африкалық түйеқұс әлемдегі ең үлкен құс және түйеқұстар отрядының жалғыз өкілі, түйеқұс тұқымдасы, түйеқұс тұқымдасы болып саналады. Африкалық түйеқұс құстар класына және ратит кіші классына жатады. Түйеқұстар - бұл үлкен құстар, үй жағдайында өсіру үшін ерекше күтім шарттары мен кең кеңістік қажет. Сонымен қатар, түйеқұс — экзотикалық құс, сондықтан оған күтім жасау қарапайым. Үй жануарларына күтім жасаудан біршама ерекшеленеді. Африкалық түйеқұстар – қазіргі заманғы құстардың ішіндегі ең үлкен түрі. Оның бойының ұзындығы 250 см , ал салмағы 150 кг құрайды. Оның мойындары ұзын, бастары кішкене және денесі тығыз орналасқан (Сурет 1).



1-Сурет. БҚО, Бәйтерек ауданы, Байқоныс ауылы, «Жалдықара» жекеменшік шаруақожалығы

Тұмсығы түзу, тегіс, тұмсығының астыңғы бөлігі «тырнақты» мүйізделген және жұмсақ болып келеді. Көздері - жер үсті жануарларының ішіндегі ең үлкені, жоғарғы қабағында қалың кірпіктер бар. Әр көзі мидың өлшемімен тең. 1758 жылдан бастап африкалық түйеқұстың халықаралық атауы *Struthio camelus*, Linnaeus деп саналады. Бұл құстың биологиялық атауы сөзбе-сөз грек тілінен «түйе-құс» деп аударылады. Бұл атау өзіне тән белгілеріне байланысты пайда болды: түйеқұстың түйе сияқты экспрессивті көздері бар, үлкен кірпіктері бар, сонымен қатар екі саусақты аяқтары мен кеуде қуысы бар.

Аталық түйеқұсты аналық түйеқұстан ажырату өте оңай. Ересек аталық түйеқұстардың түктері қара болып келеді, тек ақ түсті құйрығы мен қанаттарын қоспағанда. Және де аталық түйеқұстардың көлемі аналықтарға қарағанда ірі мөлшерде болып келеді. Бір аталыққа үш немесе төрт аналықтан келеді. Аналық түйеқұстар сыртқы түрі бойынша айтарлықтай байқалмайды. Олардың түктері сұр-қоңыр, ал қанаттары мен құйрығы ақшыл болып көрінеді (Сурет 2).



2-Сурет. Африкалық түйеқұстың аталығы мен аналығы

Түйеқұстарда ең қауырсынды жерлері Магистральды, құйрық және қанаттар, мойын, бас және жоғарғы аяқтар қысқа мамықпен жабылған тіпті жалаңаш көрінуі мүмкін. Аяқтың төменгі бөлігі үлкен

қабаттармен жабылған.

Түйеқұстардың қауырсыны "бұйра"және жұмсақ. Түйеқұстар жатқанда сүйенетін кеудедегі бас, мойын және үлкен мойны қауырсынды емес. Түйеқұстың үлкен қанаттары екі шыбықпен жабдықталған. Түйеқұс жұмсақ қауырсындардың ұзын құйрығына ие.

Түйеқұстардағы қауырсындары бүкіл денеде біркелкі өседі, ал құстардың көпшілігінде олар арнайы сызықтар — птерилиялар бойымен орналасады. Қауырсындардың бұл орналасуы нанда, эму, касуар, киви және пингвиндерде де кездеседі. Қауырсындардың өзінде құрылымдық желдеткіш жоқ, екінші қауырсындар бір-біріне жабыспайды .

Түйеқұстың аяқтары жүгіруге өте жақсы бейімделген. Біріншіден, ұзын аяқтардың қуатты бұлшықеттері бар, екіншіден, түйеқұстың аяқтарында тек екі саусақ бар — біреуі үлкен, бүкіл аяққа ұқсас және тырнақпен қаруланған, екіншісі кішірек және тырнақсыз. Екінші саусақ тірек емес, тек тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі және жүгіру кезінде топыраққа жабысуды жақсартады.

Түйеқұстардың тағы бір ерекше, бірақ аз танымал ерекшелігі-денеден нәжіс пен зәрді бөлек шығару.

Өздеріңіз білетіндей, барлық құстарда зәр мен нәжіс бір уақытта жартылай сұйық қоқыс түрінде шығарылады. Бірақ түйеқұстарда екі зат бөлек шығарылады, бұл әлемдегі қуықтары бар жалғыз құстар.

Доминант аталық қауымдағы барлық аналықтарды қамтиды, бірақ тек доминантты аналықпен жұп құрып, онымен балапандар шығарады. Барлық аналықтар жұмыртқаларды жалпы ұя салатын шұңқырға салады, оны аталықтары жер бетіне немесе құмға шығарады. Оның тереңдігі не бары 30-60 см құрайды, түйеқұстар жұмыртқалары құстар әлеміндегі ең үлкені болып табылады, дегенмен олар құстың өз мөлшеріне қатысты: жұмыртқаның ұзындығы - 15-21 см, салмағы - 1,5-тен 2 кг-ға дейін (бұл шамамен 25-36 тауық жұмыртқасы). Түйеқұс жұмыртқаларының қабығы өте қалың - 0,6 см, оның түсі әдетте сабан-сары, сирек күңгірт немесе ақ болады.

Африкалық түйеқұстар негізінен бейбіт құстар, бірақ тұқым өсіру кезеңінде түйеқұстар болашақ ұрпақтарын қорғап, агрессивті және қауіпті болады. Әсіресе аталық дарактар көбірек қауіпті болып кетеді. Аналық дарактар көктемгі немесе күзгі маусымда бір рет жұмыртқа салады . Бір уақытта олар 20 жұмыртқа шығара алады . Түйеқұс жұмыртқалары табиғаттағы ең үлкен жұмыртқалар. Бір түйеқұс жұмыртқасы -25 тауық жұмыртқасымен бірдей. Әрбір түйеқұс жұмыртқасының салмағы бір килограмнан екіге дейін жетеді, сондықтан бір жұмыртқаға 16 ересек адамды тойдыруға болады. Бір жұмыртқаның салмағы орташа есеппен 1500 г құрайды (Сурет 3).



3-Сурет. Африкалық түйеқұс жұмыртқасының тауық жұмыртқасынан айырмашылығы

БҚО жағдайында «Жалдықара» шаруақожалығында африкалық түйеқұстарды ұстау. Батыс Қазақстан облысы дала және шөлейт табиғи аймақта орналасқан. Облыстың климаты шұғыл континенталды, қысы суық және жазы ыстық, күзгі және ерте көктемгі аяздар, қысқы жылымықтар және тұрақсыз атмосфералық ылғал жеткіліксіз. Облыс климаты солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа өсетін, жоғарғы континенталдығымен ерекшеленеді. Жоғарғы континенталдық күн мен түннің, қыс пен жаздың температуралық алмасуында, қыстан жазға тез аусуында көрінеді. Жылдық ылғал түсімі облыстың солтүстік-шығысында 300 мм-ден оңтүстігінде 190 мм-ге дейін болады. Жылдың жылы уақытында 90-

135 мм ылғал түседі және олардың түсімі жыл бойы бір деңгейде емес.

Ең салқын ай қаңтар болып табылады, температура солтүстікте -14 градустан оңтүстікте -11-13 градусқа дейін. Ең жылы ай шілденің температурасы 25-28 градусты құрайды.

Түйеқұстарды маусымына қарай орындарын ауыстырып отыру керек. Жылы мезгілде ашық алаңқайлы, кең орында немесе табиғат аясында ұстаған жөн. Олар экзотикалық құстар болғандықтан салқын жерде қалдыруға болмайды. Ауа-райы суытуымен жабық орында ұстау қажет.

Ашық алаңқайдың түгел аумағы ағаш қоршаумен қоршалған. Биіктігі, көлемі барлығы талаптарға сай. Айналысында ешқандай тас жолы, магистральдар орналаспаған. Беті тегіс, топырақты, түйеқұстарға жүгіруге ыңғайлы.

Жабық алаңқайлы орын қамысты қалқаннан, сырты саз балшықпен сыланып, төбесі жабылып жасалынған. Жылы болып тұруы үшін астына қамыс, сабанмен төселінген. Жарық өткізілген, қоректенетін астаулары, адам жүретін бөлек жолымен барлығы жабдықталған. Түйеқұстарға зақым келтіретін түлкі, иттер немесе басқа да жыртқыш аңдар кіріп кетпеуі үшін толық қоршалған.

Ашық алаңқайдың өлшемдері. Құс қораның жанында ашық алаңқай болуы тиіс. Әрбір қорада жеке серуенге шығу жолы болуы тиіс. Өмірдің үшінші айына дейін алаңқайдың минималды ауданы кемінде 5 шаршы метр, үшінші айдан алтыншы айға дейін — 50 шаршы метр, ал алтыншы айдан он төртінші айға дейін — 100 шаршы метр болуы керек. Ересек құстар үшін-кемінде 250 шаршы метр. Қаламдар бір-бірінен ені 1,5-2 метр қауіпсіздік жолдарымен бөлінуі тиіс, бұл қызмет көрсетуші адамдардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді, сондай-ақ аталықтардың бір-бірімен қақтығысуына жол бермейді.

Ашық алаңқайға қойылатын негізгі талап-ұзындығы, ол түйеқұстың максималды жылдамдыққа жетуі және баяулауы үшін жеткілікті болуы керек. Мұндай қашықтық әдетте 40-60 м құрайды. Құс жоғары жылдамдықпен кері айнала алуы үшін, қоршаудың ені кем дегенде 20 м болуы керек, сондықтан 1 отбасы үшін (аталық және екі аналық) ашық алаң шамамен 800 м² құрайды.

Біздің зерттеулеріміз бойынша БҚО, Бәйтерек ауданы, Байқоныс ауылындағы «Жалдықара» ШҚ –да, Африкалық түйеқұсты ұстайтын ашық алаңқайлы орынның ұзындығы – 80 м, ал ені – 40 м, биіктігі – 2,5 м жан - жағын толық торлы қорғанмен қоршалған. Демек талап бойынша өлшемдері келеді (Кесте-2),(Сурет 4).

2-Кесте. Ашық алаңқайдың өлшемдері

Ашық алаңқай	Биіктігі, м	Көлемі, м ²
Талап бойынша (отбасы) 1 аталық, 2аналық	2,5-2,7	800
1- отбасы (1аталық, 2 аналық)	2,5	1600
2- отбасы (1аталық, 2 аналық)	2,5	1600



4-Сурет. Ашық алаңқай

Жабық алаңқайлы орын. Ішкі құс қорасының өлшемдері табынның мөлшеріне және өндірістің болжамды көлеміне байланысты. Бұл жағдайда олардың жасын ескере отырып, бір құсқа келетін қора аймағының минималды нормаларын сақтау қажеттілігін есте ұстаған жөн. Түйеқұстарға арналған қора әртүрлі жастағы құстарды ұстайтын секторларға бөлінуі керек. Қораның биіктігі ересек түйеқұстың биіктігінен (2,5-2,7 м) 50 см-ге асуы керек, яғни 3,0 — 3,2 м. Барлық ішкі элементтер — қабырғалар, едендер және төбелер тегіс болуы керек, бұл мұқият дезинфекциялауға мүмкіндік береді. Қыста отбасылық түйеқұстарды ұстау шарттары өзгереді: бір қаламда 2-3 отбасы болады. Бұл құстардың жылынуына, үлкен топтарға жиналуына және қораны жылыту қажеттілігін азайтуға мүмкіндік береді.

Талап бойынша бір ересек түйеқұсқа 40 шаршы метр аймақтың болуы қажет. Ал бір отбасыға 120 шаршы метрді талап етеді. Біздің зерттеп отырған шаруа қожалықтағы түйеқұс қорасының биіктігі - 2,7 м. Ұзындығы 12м, ені 10м, қамысты қалқаннан жасалынған, сырты саз балшықпен сыланған, бір отбасыға 60 шаршы метрден келіп тұр, яғни бір түйеқұсқа 20 шаршы метрден. Ал бұнда түйеқұстың екі отбасысы өсіріліп отыр. Демек 6 түйеқұсқа 120 шаршы метр қораның аумағы келіп отыр (Кесте-3), (Сурет 5).

3-Кесте. Жабық алаңқайлы орынның салыстырмалы көрсеткіштері

Жабық алаңқай	Биіктігі, м	Көлемі, м2
Талап бойынша (отбасы) 1 аталық, 2аналық	3	120
1- отбасы (1аталық, 2 аналық)	2,7	60
2- отбасы (1аталық, 2 аналық)	2,7	60



5-Сурет. Жабық алаңқайдың іші

Жабық алаңқайдың жылулық режимі. Шығарылғаннан кейін түйеқұс балапандарына 32-ден 35°C-қа дейінгі температураны қамтамасыз етуі керек, содан кейін әр апта сайын 22-25°C-қа жеткенге дейін оны 2-3°C-қа төмендету қажет. Алты аптадан кейін қорадағы температураны +20-24 градус деңгейінде ұстаған жөн, әсіресе түнде және суық ауа-райында, өйткені балапандар өкпе инфекцияларына бейім. Ал ересек түйеқұстарға жылуды жақсы көретін құстар болған соң, оларға қысқы мезгілде қораның ішінде талап бойынша +16-18 °C болу қажет. Кестеде көрсетілгендей біздің зерттеп отырған Жалдықара шаруақожалығындағы құс қораның ішінде +8-10°C көрсетті. Демек бұл құстар +8-10°C температурасында да бейімделіп, өздерін қолайлы сезінеді (Кесте-4).

4-Кесте. Жабық алаңқайдың жылулық режимі

Жылулық режимі	Температура, °C
----------------	-----------------

Талап бойынша (отбасы) 1 аталық, 2 аналық	+16-18
1- отбасы (1аталық, 2 аналық)	+8-10
2- отбасы (1аталық, 2 аналық)	+8-10

Жарықтық режимі. Табиғи жарық жылы мезгілде жеткілікті. Қалған уақытта күн сайын бірнеше сағат бойы қосымша жарықтандыруды пайдалану керек. Түйеқұстар жарықты өте қажет ететін құстар. Алғашқы екі күнінде қораның іші күніне 24 сағат бойы жарықтандырылу қажет. Үшінші және төртінші күндері жарық сағаттарының саны 18 — ге дейін, бесінші және алтыншы күндері-күніне 16 жарық сағатына дейін азаяды. Сонымен қатар, жарықтың қарқындылығы төмендейді: өсірудің алғашқы күндерінде жарықтың қарқындылығы 90-100 люкс, 7-ші күннен кейін — 40 люкс, 14-ші күннен кейін және өсірудің соңына дейін — 20-25 люкс болады.

Күндізгі кезде жарықтың мөлшері құс қорасының үлкен екі терезесі арқылы түсіп, жеткілікті мөлшерде жарық береді. Ал кешкі мезгілде құс қораның әр бір жарында және төбесінде бір бір шамнан орнатылған, жарықтың мөлшері өте жақсы түседі. Талап бойынша түйеқұс қорасының ішінде 20-25 люкс жарықтың мөлшері болуы қажет. Біздің зерттеу жүргізілген құс қорасының жарықтық мөлшері, люксметрмен өлшеген кезде 22 люкс болды. Яғни талап бойынша сәйкес келеді (Кесте-5).

5-Кесте. Жабық алаңқайдың жарықтық режимі

Жарықтық режимі	Лк, (lux)
Талап бойынша (отбасы) 1 аталық, 2 аналық	20-25
1- отбасы (1аталық, 2 аналық)	22
2- отбасы (1аталық, 2 аналық)	22

Жабық алаңқайдың едені. Барлық уақытта құрғақ, гигиеналық жағдайлар мен желдетудің қажетті деңгейі қамтамасыз етілуі қажет. Жас және ересек құстарға арналған бөліктерде еден бетон болуы мүмкін, бірақ сабан қабатымен жабылған болуы қажет. Кейбір зерттеушілер балапандарға арналған едендерге мүлдем ештеңе төсеу керек деп санайды, өйткені оларда шұқу рефлексі өте жақсы дамыған және олар өз алдындағы бар нәрсені жинайды. Көп мөлшерде сіңірілген сабан қоқысы әлі дамымаған ас қорыту жолындағы диспепсияға әкелуі мүмкін, тіпті балапандардың өліміне әкелуі мүмкін. Егер түйеқұстар үгінділер, дәнді дақылдар немесе жуылған құрылыс құмы сияқты қоқыста болса, онда төселген материалын жеуге жол бермеу үшін алғашқы 7-10 күнде үстінгі жағына қапшық жабылуы керек. Қапшықты алып тастағаннан кейін, жақсы кептірілуі үшін және тығыздалудың алдын алу үшін төсемікті күнделікті босату керек. Төсеміктің беті тайғақ болса әрқашан өкінішті жағдайға әкеледі. Ешқашанда төсемікті газет, картон, пластик немесе басқа тегіс материалмен жабуға болмайды. Түйеқұстардың ылғалдылық пен төсемікке талаптары өте жоғары. Құс қорадағы ауаның ылғалдылығы желдетудің қарқындылығына және 1 м² құстардың санымен төсеміктің ылғалдылығына тығыз байланысты (мысалы, сабаннан жасалған төсемік, құстар өмірдің 30-шы күніне жеткеннен кейін ғана қолданылады). Зерттеу жүргізген қожалықтағы құс қораның едені сабанмен төселінген және де аптасына екі рет тазартылып отырады. Талап бойынша бір түйеқұс отбасыға шаққанда еденнің көлемі 50 шаршы метр болуы қажет. Біздің қожалықтағы құс қораның едені бір отбасыға 40 шаршы метрден келді (Кесте-6).

6-Кесте. Жабық алаңқайдың едені

Едені	Төсемік	Көлемі, м2
Талап бойынша (отбасы) 1 аталық, 2 аналық	Сабан	50
1-отбасы (1аталық, 2 аналық)	Сабан	40
2-отбасы (1аталық, 2 аналық)	Сабан	40

Қолдан өсіру жағдайында африкалық түйеқұстың морфометриялық көрсеткіштері. Зерттеу барысында Батыс Қазақстан облысы, Бәйтерек ауданы, Трекино ауылының «Жалдықара» жекеменшік

шаруашылығында африкалық түйеқұсты қолдан өсіруі бақылауға алынды. Барлығы 6 ересек дарақ, 2 аталық, 4 аналық есептелді. Соның ішінде бір аталық және бір аналық дарақтың табиғи ортадағы түйеқұспен салыстырмалы көрсеткіштері төмендегідей. Аталығының бойының ұзындығы 210 см, салмағы 145-150, түсі қара, аяқтарының ұзындығы 72 см, қанатының ұзындығы 92 см болып есептелді. Ал аналығының бойының ұзындығы 186 см, салмағы 120-130 кг, түсі сұрғыш-қоңыр, аяқтарының ұзындығы 58см, қанатының ұзындығы 78 см болды. (Кесте-7,8), (Сурет-6).

7-Кесте. Қолдан өсіру жағдайында Африкалық түйеқұстың аталығының морфометриялық көрсеткіші

Африкалық түйеқұс	Табиғи ортада	Қолдан өсіргенде
Бойының ұзындығы, см	180-270	210
Салмағы, кг	140-156	145-150
Аталық дарақтың түсі	қара	Қара
Аяқтарының ұзындығы, см	70-80	72
Қанатының ұзындығы, см	90-95	92



6-Сурет. Өлшеу жұмыстары

8-Кесте. Қолдан өсіру жағдайындағы Африкалық түйеқұстың аналығының морфометриялық көрсеткіші

Африкалық түйеқұс	Табиғи ортада	Қолдан өсіргенде
Бойының ұзындығы, см	160-210	186
Салмағы, кг	120-140	125-130
Аналық дарақтың түсі	Сұрғыш-қоңыр	Сұрғыш-қоңыр
Аяқтарының ұзындығы, см	50-60	58
Қанатының ұзындығы, см	75-80	78

Зерттеу барысында алдымен әдебиеттерге шолу жүргізілді.Басқа елдерде сонымен қатар Қазақстанда түйеқұс шаруашылығымен айналасатын және соны зерттеген ғалымдарға тоқталдық. Батыс Қазақстан облысы, Бәйтерек ауданы, Байқоныс ауылының «Жалдықара» жекеменшік шаруашылығында африкалық түйеқұсты қолдан өсіруі бақылауға алынды. Яғни оның түйеқұс ұстайтын ашық алаңқайлы орынның көлемі 3200 шаршы метр болды. Ал ішкі алаңқайдың көлемі 120шаршы метр болып есептелінді. Жарықтық режиміне келетін болсақ 22 люкс, ал жылулық режимі +8-10 °С температураны құрады. Келесі еденнің көлемі бір отбасыға шаққанда 40 шаршы метр болды. Бір отбасы аталық пен екі аналық түйеқұстан құралады. Түйеқұс қорасында барлығы 6 ересек дарақ, 2 аталық, 4 аналық есептелді.

Соның ішінде бір аталық және бір аналық дарақтың табиғи ортадағы түйеқұспен салыстырмалы көрсеткіштері төмендегідей. Аталығының бойының ұзындығы 210 см, салмағы 145-150, түсі қара, аяқтарының ұзындығы 72 см, қанатының ұзындығы 92 см болып есептелді. Ал аналығының бойының ұзындығы 186 см, салмағы 120-130 кг, түсі сұрғыш-қоңыр, аяқтарының ұзындығы 58см, қанатының ұзындығы 78 см болды.

Қорытындылай келе Батыс Қазақстан облысы, Бәйтерек ауданы, Байқоныс ауылының «Жалдықара» жекеменшік шаруашылығында африкалық түйеқұсты қолдан өсіруге барлық қолайлы жағдайлар жасалынған. Және африкалық түйеқұс ыстық климатта мекен еткенмен, БҚО климаттық жағдайына бейімделіп, өсіп, көбейе алатынына көзіміз жетті.

Әдебиеттер

- 1) Брылов К, Андреев Е. Мясо страусов http://vipstraus.kiev.ua/pages/fakti/o_tveti.htm
- 2) Альпеисов Ш. Страусоводство - новая подотрасль птицеводства в Казахстане // Птицеводство. 2003. № 11. С. 55-57.
- 3) Түйеқұстар несімен пайдалы және олар Қазақстанда қалай тіршілік етеді. / www.sharua.kz
- 4) Төреханов, А.А. Разведение, кормление и содержания африканских страусов в условиях Казахстана / А.А. Төреханов және басқалары. – Алматы : Нурпринт, 2006. – 26 б.
- 5) Төреханов, А.Ә. Асыл тұқымды түйеқұстарды селекциялық ұяларда бағудың қолайлы шеңберлері / А.Ә. Төреханов, Д.Қ. Ахметжанов, Г.Б. Есімсеитова // Жаршы. – 2008. - №6. – 55 б.
- 6) Таңатаров, А.Б. Құс шаруашылығы. / А.Б. Таңатаров, Ш.Ә. Әлпейісов, С.Т. Дабжанова. Алматы : Нур-Принт, 2005. – 125 б.
- 7) Страусоводство // Корпорация «Агро-Союз», Днепропетровск, 2005. — 15 с.
- 8) Ахметжанов, Д.Қ. Қазақстанда жерсіндірілген түйеқұстар / Д.Қ. Ахметжанов, Қ.А. Молдажанов // Жаршы. – 2006. - №1. – 38 б.
- 9) Харчук, Ю. Разведение и содержание страусов в родовой усадьбе / Ю. Харчук. - М.: Феникс, 2010. - 136 с.
- 10) Альпеисов Ш, Пернебеков А. Особенности содержания и кормления африканских страусов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2003. № 12. С 50-51.

ӨОЖ 575

ГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІН БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ БАҒАЛАУДА ҚОЛДАНУ

Мұханбетова А.Ж. – 2 курс магистранты

*Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қаласы
Aikerum98@mail.ru*

Биосферадағы тірі ағзалардың алуан түрлілігі олардың генетикалық құрылымымен, тұқым қуалайтын өзгергіштігімен және популяциялар арасындағы айырмашылықтарымен тығыз байланысты. Генетикалық әртүрлілік – биоалуантүрліліктің негізгі құрамдас бөлігі, ол популяциялардың бейімделу қабілетін қамтамасыз етеді және эволюциялық процестердің алғышарты болып табылады[1]. Жер бетіндегі табиғи байлықтардың негізі генетикалық вариациялардың көп түрлілігімен сипатталады. Генетикалық әртүрлілік деп генотиптік гетерозиготтылықты, полиморфизмді және тұқым қуалайтын өзгергіштіктің басқа да түрлерін айтамыз. Ол табиғи популяциялардағы бейімделгіштік қажеттіліктерді қамтамасыз етіп, ағзалардың ұрпақтан-ұрпаққа берілетін белгілері арқылы байқалады. Әрбір ағза ДНҚ құрамында шоғырланған орасан зор көлемдегі генетикалық ақпаратты алып жүреді. Мысалы, бактериялардың ДНҚ-сы шамамен 1 000 генді, саңырауқұлақтар – 10 000-ға дейін, жоғары сатыдағы өсімдіктер – 400 000-ға дейін генді қамтиды[2]. Адам геномында 30 мыңнан астам ген бар. Жаңа генетикалық вариациялар гендік және хромосомалық мутациялар нәтижесінде, сондай-ақ жынысты көбею барысында жүретін гендердің рекомбинациясы арқылы қалыптасады. Бұл өзгерістер кез келген ағзада байқалуы мүмкін және шексіз көп комбинацияларды қамтиды. Сонымен қатар генетикалық әртүрліліктің басқа түрлері де бар: ДНҚ-дағы нуклеотидтердің саны, құрылымы немесе хромосомалардың жиынтығы.

Генетикалық вариациялар популяциялардағы тұқым қуалайтын айырмашылықтарды көрсетеді және селекция үдерістерінде кеңінен қолданылады. Әртүрлілігі жоғары популяциялар қоршаған ортаның өзгерістеріне бейімделгіш келеді[3]. Генетикалық әртүрліліктің басты мәні – эволюцияның жүру мүмкіндігін қамтамасыз етуінде. Бұл табиғи сұрыпталуда да, қолдан сұрыптауда да шешуші фактор болып табылады. Эволюция ағзалардағы тұқым қуалайтын өзгерістердің жиналуын білдіреді. Ол морфологияны, физиологияны, мінез-құлықты және экологияны қамтитын кешенді құбылыс. Генетикалық деңгейде эволюция популяция құрылымындағы өзгерістердің жинақталуы арқылы жүреді. Эволюциялық процесс екі кезеңнен тұрады: біріншісі – мутациялар мен рекомбинациялар, екіншісі – гендердің дрейфі

мен табиғи сұрыпталу. Эволюция тек тұқым қуалайтын өзгергіштік болған жағдайда ғана мүмкін. Жаңа генетикалық нұсқалардың көзі – мутациялық процесс, бірақ олар жынысты көбею кезінде қайтадан рекомбинацияланып, жаңа комбинациялар жасайды. Генетикалық вариациялар ұрпақтан-ұрпаққа беріліп, кейбіреулері тіршілік үшін қолайлы болып шығады. Аллельдердің жиілігі өзгеріп, кейбір нұсқалардың таралуы артады. Бұған қоса, популяциялар арасындағы миграция және кездейсоқ генетикалық дрейф те генетикалық құрылымға әсер етеді. Генетикалық әртүрлілік биоалуантүрліліктің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Ол эволюция мен бейімделудің негізін құрайды, популяциялардың тұрақтылығы мен өміршендігін қамтамасыз етеді. Сондықтан биоалуантүрлілікті бағалауда генетикалық деңгейдегі зерттеулердің маңызы

Генетикалық зерттеу әдістері биоалуантүрлілікті бағалауда соңғы жылдары кең қолданыс тапты. Олар түрлерді дәл анықтауға, популяциялар арасындағы генетикалық айырмашылықтарды бағалауға, эволюциялық процестерді зерттеуге мүмкіндік береді. Генетикалық әдістер үш деңгейде қолданылады:

1. Генетикалық деңгейде – популяция ішіндегі аллельдік әртүрлілікті анықтау;
2. Түрлік деңгейде – морфологиялық белгілері ұқсас ағзаларды ажырату;
3. Экожүйелік деңгейде – ортадағы барлық ағзалардың ДНҚ-сын кешенді талдау[4].

ДНҚ-баркодинг – ағзаларды қысқа генетикалық маркерлер арқылы сәйкестендіру әдісі. Жануарларда митохондриялық COI гені, ал өсімдіктерде rbcL және matK гендері қолданылады. Бұл әдіс сирек және жойылып бара жатқан түрлерді тіркеуге, морфологиялық тұрғыдан ажыратылуы қиын түрлерді анықтауға мүмкіндік береді. Қазақстанда ДНҚ-баркодинг әдісі балықтар мен жусан тұқымдас өсімдіктерді зерттеуде қолданыла бастады[1].

Полимеразды тізбекті реакция (ПТР) – ДНҚ фрагменттерін көбейтуге арналған әдіс. Ол үлгінің өте аз мөлшерінде де генетикалық ақпарат алуға мүмкіндік береді. Биоалуантүрлілікті зерттеуде ПТР сирек кездесетін түрлерді анықтауда, паразиттік ағзаларды табуда қолданылады[2].

Секвенирлеу – ДНҚ-ның нуклеотидтік тізбегін анықтайтын әдіс. Жаңа буын секвенирлеу (NGS) технологиялары бір үлгіден ондаған мың ағзаның генетикалық ақпаратын анықтауға мүмкіндік береді. Бұл әдіс теңіз, өзен, топырақ экожүйелерінің құрамын зерттеуде қолданылады[5].

Метагеномика – белгілі бір ортадан алынған үлгідегі барлық микроағзалардың ДНҚ-сын кешенді талдау. Ол микроорганизмдердің жасырын әртүрлілігін анықтауға мүмкіндік береді. Қазақстанда топырақ микробитасын зерттеу арқылы егіншіліктегі тыңайтқыштардың әсерін, су экожүйелерінде ластанудың деңгейін бағалауға болады.

Цитогенетика – хромосомалардың құрылымы мен өзгерістерін зерттейтін ғылым. Жануарлар мен өсімдіктердің кариотипін талдау эволюциялық байланыстарды анықтауда, түрлердің генетикалық әртүрлілігін бағалауда маңызды. Қазақстанда арқар, бұлан сияқты жануарлардың хромосомалық деңгейдегі зерттеулері жүргізілуде.

Қазақстанда соңғы жылдары генетикалық әдістер арқылы бірқатар зерттеулер жүргізілді. Мысалы, бидайдың жергілікті сорттарының генетикалық әртүрлілігі бағаланып, олардың құрғақшылыққа төзімділігі зерттелуде. Жусан тұқымдас өсімдіктердің ДНҚ маркерлері олардың түршілік айырмашылықтарын анықтауға мүмкіндік берді. Арқар популяцияларының генетикалық құрылымы зерттеліп, сирек кездесетін түрлерді қорғау шараларына негіз болды. Сондай-ақ Балқаш көлі балықтарының генетикалық мониторингі жүргізілуде. Генетикалық зерттеу әдістері биоалуантүрлілікті зерттеуде дәстүрлі тәсілдерді толықтырып қана қоймай, жаңа мүмкіндіктер ашты. Олар экожүйелердің тұрақтылығын бағалауға, жойылып бара жатқан түрлерді уақытылы анықтауға мүмкіндік береді. Дегенмен, бұл әдістердің кейбір шектеулері бар: құрал-жабдықтардың қымбаттығы, мамандардың жетіспеушілігі, деректерді өңдеудің күрделілігі.

Қазіргі заманғы биология ғылымында биоалуантүрлілікті бағалау әдістерін жетілдіру экологиялық зерттеулердің басты бағыттарының бірі болып отыр. Дәстүрлі тәсілдер — морфологиялық сипаттамаларға сүйеніп түрлерді анықтау, далалық экспедициялар барысында визуалды бақылау — бірқатар жағдайларда жеткілікті нәтиже бергенімен, олардың қолданылу аясы шектеулі. Мәселен, морфологиялық тұрғыдан ұқсас түрлерді ажырату, жасырын тіршілік ететін немесе өте сирек кездесетін түрлерді анықтау барысында қиындықтар туындайды. Осындай кемшіліктерді жоюда соңғы онжылдықта қарқынды дамып келе жатқан ДНҚ-ға негізделген әдістер ерекше маңызға ие бола бастады[6]. Генетикалық тәсілдердің артықшылығы — әрбір организмнің қайталанбас ДНҚ-сына сүйенуінде. Организм қоршаған ортада үздіксіз әртүрлі биологиялық із қалдырады: жасуша қалдықтары, жүн, қауырсын, нәжіс, сілекей және тіпті тіршілігі тоқтағаннан кейінгі ДНҚ фрагменттері. Осындай материалдардан бөлініп алынған генетикалық ақпарат белгілі бір аймақтағы түрлердің бар-жоғын, олардың таралу аймағын және популяция көлемін анықтауға мүмкіндік береді. Бұл бағыт ең алдымен қоршаған орта ДНҚ (eDNA) әдістерімен тығыз байланысты. eDNA негізінде алынған нәтижелер организмді тікелей ұстамай-ақ, оның бар екендігін анықтауға жол ашады. Мысалы, Еуропада сирек кездесетін қосмекенділердің таралуын бақылауда eDNA ресми мониторингтік құрал ретінде қолданыла бастады. Сонымен қатар, кеңінен қолданылатын әдістердің бірі — ДНҚ баркодинг. Бұл тәсіл белгілі бір гендік маркерді (көбіне митохондриялық цитохром-оксидаза I гені) секвенирлеу арқылы түрді нақты анықтауға негізделген. Баркодингтің басты артықшылығы — морфологиялық тұрғыдан бір-біріне ұқсас түрлерді ажырату мүмкіндігі. Халықаралық деңгейде құрылған BOLD (Barcode of Life Data Systems)

базасы осы мақсатта қолданылады және онда жүздеген мың түрдің генетикалық «паспорты» жинақталған. Биоалуантүрлілікті кешенді бағалауда кеңінен қолданылып жүрген тағы бір әдіс — метабаркодинг. Бұл тәсіл экожүйеден алынған аралас үлгілерді жаппай секвенирлеу арқылы бір мезгілде ондаған, тіпті жүздеген түрді анықтауға мүмкіндік береді. Мысалы, өзен немесе көл суынан алынған үлгіден сол аймақтағы балықтар, қосмекенділер және омыртқасыздардың генетикалық ізі анықталуы мүмкін. Осылайша, метабаркодинг уақытты үнемдеп қана қоймай, экожүйелік мониторингтің нақтылығын арттырады. ДНҚ әдістерінің тағы бір маңызды қолданылу саласы — инвазиялық түрлерді ерте анықтау. Дәстүрлі әдістермен жаңа ортаға енген түрлердің аз ғана популяциясын табу қиынға соқса, eDNA олардың бар екендігін төмен концентрацияда да тіркей алады. Бұл табиғатты қорғау шараларын уақытылы жүргізуге мүмкіндік береді [5]. Мысалы, Солтүстік Америкада азиялық тұқы балықтарының таралуын бақылауда eDNA әдісі тиімді нәтиже берген. Бұдан бөлек, ДНҚ әдістері сирек және жойылып бара жатқан түрлерді қорғауда да қолданылады. Кейбір жануарлар мен өсімдіктерді табиғи ортада бақылау олардың тіршілігіне кері әсер етуі мүмкін. Ал ДНҚ-ға негізделген әдістер организмді мазаламай-ақ, оның бар екенін дәлелдеуге жағдай жасайды. Бұл тәсіл бүгінде табиғатты қорғау саласындағы халықаралық ұйымдар тарапынан жоғары бағаланып отыр. Дегенмен, ДНҚ әдістерінің бірқатар шектеулері бар. Біріншіден, зертханалық жұмыстардың қымбаттылығы мен техникалық күрделілігі олардың қолжетімділігін төмендетеді. Екіншіден, үлгілердің ластануы немесе ДНҚ-ның аз концентрациясы нәтижеге әсер етуі мүмкін. Үшіншіден, алынған генетикалық деректерді өңдеу үшін арнайы биоинформатикалық бағдарламалар мен білікті мамандар қажет. Осыған қарамастан, халықаралық ғылыми қауымдастық бұл әдістерді стандарттау бағытында жүйелі жұмыстар атқаруда. Еуропада жүзеге асқан DNAqua-Net жобасы су экожүйелеріндегі биологиялық сапа элементтерін молекулалық әдістер арқылы бағалауға бағытталған. Жоба аясында әртүрлі елдердің ғалымдары үлгі алу, деректерді талдау және мониторинг нәтижелерін қолдану кезеңдерінде ортақ стандарттарды қалыптастырды. Бұл бастама ДНҚ әдістерін экологиялық мониторингтің ресми құралы ретінде енгізуге жол ашты.

Қорыта айтқанда, генетикалық зерттеу әдістері — биоалуантүрлілікті бағалаудың заманауи және тиімді құралы. ДНҚ-баркодинг, ПТР, секвенирлеу, метагеномика және цитогенетика қоршаған ортаны зерттеу мен қорғауда кеңінен қолданылып келеді. Қазақстанда бұл әдістерді жүйелі түрде қолдану табиғи ресурстарды ұтымды пайдалануға, сирек және жойылып бара жатқан түрлерді қорғауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

- 1) Айтқалиева, Ш. Ж., & Сүлейменова, Г. Ж. (2019). Генетикалық маркерлерді қолдану арқылы өсімдіктер биоалуантүрлілігін зерттеу. Қазақ ұлттық аграрлық университетінің хабаршысы, 2(2), 45–52.
- 2) Жамбакин, Қ. Ж. (ред.). (2015). Молекулалық биология: оқу құралы. Алматы: Білім. — 356 б.
- 3) Шилдебаев, Ж. Ш. (2012). Қазақстан флорасының биоалуантүрлілігін молекулалық-генетикалық зерттеу әдістері. Биология және экология, 3(27), 15–22.
- 4) Жуков, А. Л., & Морозова, О. В. (2016). Методы молекулярной генетики в оценке биоразнообразия экосистем. Генетика, 52(5), 623–634.
- 5) Cristescu, M. E. (2014). From barcoding single individuals to metabarcoding biological communities: towards an integrative approach to the study of global biodiversity. Trends in Ecology & Evolution, 29(10), 566–571.
- 6) Deiner, K., Bik, H. M., Mächler, E., Seymour, M., Lacoursière-Roussel, A., Altermatt, F., ... & Bernatchez, L. (2017). Environmental DNA metabarcoding: Transforming how we survey animal and plant communities. Molecular Ecology, 26(21), 5872–5895.

УДК 581:004.8

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ

*Мамышева М.В. — магистр естественных наук
Карташева В.В. — студент 3 курса специальности 6В011509-Биология
Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск*

Инвентаризация разнообразия растений — важнейшая задача науки, экологии, общества. Исторически подсчёт осуществлялся вручную, трудоёмко и медленно, что напрямую было связано с ботаническим образованием. Но с ускоряющимся ростом искусственного интеллекта (ИИ) появляются уникальные возможности для быстрой и более точной инвентаризации. Сегодня ИИ помогает собирать, анализировать и моделировать информацию о растениях с масштабом и скоростью, ранее недоступными.

Классические методики инвентаризации флоры строятся на полевых наблюдениях и идентификации. Однако они ограничены человеческими ресурсами, требуют высокой квалификации

целого ряда обученных специалистов и весьма затруднительны в случае изучения отдалённых обширных территорий. Базы данных биологических коллекций, набирающиеся веками, становятся всё более цифровыми, что открывает дополнительные возможности для их обработки с использованием тех же и ноутбуков.

Область ИИ для инвентаризации флористического разнообразия включает:

- 1) Машинное обучение и глубокие нейросети для классификации изображений растений,
- 2) Обработку спутниковых и аэрофотоснимков для картирования растительных сообществ,
- 3) Анализ больших текстовых массивов при помощи методов обработки естественного языка для автоматизации и систематизации данных.

По словам учёных Алтайского государственного университета, с помощью ИИ автоматизированы процессы учёта и составления карт ареалов растений, что позволяет делать прогнозы по распространению видов [1].

ИИ возможно применять при инвентаризации флоры районов исследования с помощью автоматизации идентификации растений. Нейросети успешно обучаются распознавать виды растений по фотографиям листьев, цветков и плодов. Проекты, такие как PlantNet, дают возможность определять виды с помощью смартфона, расширяя географию учёта и вовлекая широкую аудиторию [4,7]. Ярким примером успешного применения таких технологий является платформа iNaturalist, которая использует модель компьютерного зрения, разработанную компанией Google. Пользователи со всего мира загружают фотографии растений и животных, а нейросеть предлагает варианты идентификации вида. Накопленные данные (уже более 200 миллионов наблюдений) не только помогают любителям природы, но и используются учеными для мониторинга биоразнообразия в режиме, близком к реальному времени [5]. Например, в 2022 году данные с iNaturalist помогли экологам документально подтвердить распространение инвазивного вида — борщевика Сосновского — в новых для него регионах Северной Америки и Европы, что позволило своевременно принять меры по его сдерживанию.

Возможно моделирование и анализ пространственных данных. Использование спутниковых данных в сочетании с ИИ помогает создавать точные карты растительности и прогнозировать изменения флоры под воздействием факторов окружающей среды. Анализ спектральных данных и дистанционное зондирование позволяют выявлять даже мелкие структуры растительных сообществ, как показано в ряде российских исследований по методикам дешифрирования лесной растительности [3]. На глобальном уровне проект «Global Forest Watch» использует спутниковые снимки и машинное обучение для мониторинга вырубки лесов по всему миру практически в реальном времени [6]. Хотя система отслеживает прежде всего древесный покров, она является фундаментом для оценки состояния целых экосистем. Более узкоспециализированным примером служат исследования в тропических лесах Амазонии, где ИИ-алгоритмы анализируют спектральные данные со спутников для автоматического распознавания и картирования отдельных видов деревьев (например, бразильского ореха), что критически важно для оценки последствий обезлесения и планирования охраняемых территорий.

В настоящее время возможна автоматизация обработки описаний и базы данных.

Методы обработки естественного языка помогают систематизировать научные публикации, гербарные коллекции и отчёты, что позволяет формировать актуальные и доступные базы данных. Это ускоряет обмен знаниями и поддерживает исследовательские проекты.

Преимущества и ограничения методов.

К преимуществам методов с применением ИИ относятся:

- 1) снижение времени сбора важной информации;
- 2) расширение масштабов, учет удаленных территорий;
- 3) сокращение человеческой ошибки благодаря уменьшению субъективности;
- 4) интеграция данных из различных источников.

К ограничениям относятся:

- 1) зависимость от объема и качества обучающих выборок;
- 2) высокие требования к вычислительной мощности;
- 3) сложность анализа редких и изменчивых видов;
- 4) сильная зависимость от качества первичных данных и изображений.

Важным шагом развития технологий считается совершенствование мультиспектральных методов и развитие дронов с ИИ, внедрение мультизадачных моделей и повышение интерпретируемости ИИ. Кроме того, для эффективного применения новых технологий для экологического мониторинга необходимо расширить междисциплинарное взаимодействие и стандартизировать данные.

Методы искусственного интеллекта уже изменили подходы к инвентаризации флористического разнообразия, превратив трудоёмкие процедуры в более быстрые, масштабируемые и точные процессы. Несмотря на существующие вызовы, сочетание ИИ и традиционной ботаники является одним из самых перспективных направлений современной экологии. Продвижение таких решений играет ключевую роль в сохранении биоразнообразия и рациональном использовании природных ресурсов, что чрезвычайно важно в эпоху глобальных экологических изменений.

Таким образом, синергия искусственного интеллекта и традиционной ботаники открывает новую

эру в изучении и сохранении флоры. Следующим логичным шагом является создание «цифровых двойников» экосистем — комплексных моделей, которые будут объединять данные дистанционного зондирования, автоматической идентификации видов и климатические параметры. Такие модели позволят не только фиксировать текущее состояние биоразнообразия, но и с высокой точностью прогнозировать его изменения в условиях климатических сдвигов и антропогенного воздействия, становясь незаменимым инструментом для принятия природоохранных решений.

Литература

- 1) Ваганов А.В. Применение искусственного интеллекта в геоботанических исследованиях и картографировании растительного покрова // Вестник Алтайского государственного университета. – 2021. – № 3(125). – С. 45–51.
- 2) Гельфанд А.Е., Глухова Е.В. Методы машинного обучения для анализа данных дистанционного зондирования Земли // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2020. – Т. 17. – № 4. – С. 89–102.
- 3) Кузнецов В.И., Петров А.С. Геоинформационные системы и искусственный интеллект в экологическом мониторинге лесных экосистем // Геоинформатика. – 2022. – № 1. – С. 28–35.
- 4) Bonthoux, S., Balent, G. PlantNet: a citizen science platform for biodiversity monitoring // Methods in Ecology and Evolution. – 2022. – Vol. 13. – Iss. 4. – P. 789–798.
- 5) iNaturalist Research Data [Электронный ресурс]. – iNaturalist, 2024. – URL: <https://www.gbif.org/dataset/50c9509d-22c7-4a22-a47d-8c48425ef4a7> (дата обращения: 15.05.2024).
- 6) Global Forest Watch Open Data [Электронный ресурс] / World Resources Institute. – 2024. – URL: <https://www.globalforestwatch.org/> (дата обращения: 15.05.2024).
- 7) Joly, A., Goëau, H., Botella, C. Overview of PlantLifeCLEF 2023: traditional and AI-based plant identification in the era of large biodiversity data // CEUR Workshop Proceedings. – 2023. – Vol. 3497.

УДК 502.72(574.1)

РАЗНООБРАЗИЕ МОРФОЛОГИИ СТРУКТУР БУДАРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА

*Арманов Т.А. – магистрант 2 курса
Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова, г. Уральск
tremor465@gmail.com*

Аннотация. В статье представлены результаты анализа флористического состава пойменных мелколиственных лесов Бударинского государственного природного заказника, в которых произрастает 49 видов сосудистых растений, классифицированных по жизненным формам, экологическим группам, фитоценотическим группам, географическим элементам и хозяйственной значимости. Выявлено доминирование многолетних трав (59 %), что свидетельствует о высокой адаптивности и устойчивости растительных сообществ.

Ключевые слова: Бударинский заказник, пойменные леса, биоразнообразие, жизненные формы, биоморфология, мелколиственные леса, река Урал.

Пойменные мелколиственные леса представляют собой уникальные экосистемы с высоким уровнем биологического разнообразия, формирующиеся в условиях периодических затоплений и сложной гидрологической динамики. Бударинский государственный природный заказник, расположенный в пойменной части среднего течения реки Урал в Западно-Казахстанской области, является типичным представителем таких природных комплексов.

Актуальность изучения флористического разнообразия пойменных экосистем обусловлена их особой экологической ролью в поддержании биологического баланса, высокой уязвимостью к антропогенным воздействиям и необходимостью разработки научно обоснованных подходов к их охране и рациональному использованию.

Материалами для исследования послужили данные флористических обследований территории Бударинского государственного природного заказника, проведенных в рамках научно-исследовательской работы магистранта второго семестра первого курса. Полевые работы выполнялись на различных участках заказника, расположенного в пойменной части среднего течения реки Урал в Западно-Казахстанской области (рис. 1).



Рисунок 1. Спутниковая карта-схема Бударинского заказника

Территория исследования характеризуется сложной и пёстрой мозаикой растительных сообществ, формирующихся под воздействием разнообразных природных и антропогенных факторов. Здесь сочетаются пойменные мелколиственные леса, участки лугово-степной растительности и прибрежные фитоценозы, каждый из которых отличается своим структурным и видовым своеобразием [1]. Такое сочетание создаёт высокий уровень флористического разнообразия и обеспечивает устойчивость экосистемы в целом. В качестве основных источников информации использовались геоботанические описания, результаты полевых наблюдений, а также гербарные материалы, собранные в ходе экспедиционных работ последних лет [2]. Кроме того, при анализе привлекались литературные данные и труды отечественных ботаников и экологов, посвящённые флоре пойменных экосистем Западного Казахстана [3], что позволило сопоставить локальные результаты с региональными тенденциями.

В методологическом плане исследование базировалось на принципах комплексности, системности и объективности, которые являются основой современных фитоценологических и геоботанических подходов [4]. В качестве специальных методов использовался структурно-морфологический анализ, позволивший провести детальную классификацию жизненных форм растений по системе И. Г. Серебрякова [5]. Также был применён сравнительно-флористический метод, благодаря которому удалось выделить экологические группы видов, определить их приуроченность к различным фитоценозам и оценить степень их адаптации к условиям среды [6].

Геоботанические описания проводились преимущественно маршрутным методом, что обеспечило возможность систематического обследования территории с фиксацией всех встречаемых видов сосудистых растений. Для каждого вида отмечались биоморфологические особенности, экологические предпочтения, а также хозяйственное значение — в том числе лекарственное, кормовое и декоративное использование [7]. Такой подход позволил не только описать состав флоры, но и оценить её функциональную структуру.

В ходе полевых исследований на территории Бударинского заказника было выявлено 49 видов растений, относящихся к различным жизненным формам. Центральное место в общей структуре занимают многолетние травянистые поликарпики — 29 видов, что составляет 59 % от общего числа [8]. Среди них преобладают корневищные растения (16 видов), хорошо приспособленные к условиям периодического затопления и колебаний уровня грунтовых вод. Наиболее часто встречаются осока равнинная (*Carex campestris* All.), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.) и полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.) [9]. Вторую группу по численности составляют стержнекорневые формы — 8 видов, к которым относятся щавель конский (*Rumex confertus* Willd.), пустырник сердечный (*Leonurus cardiaca* L.), молочай Сегье (*Euphorbia seguieriana* Neck.). Дерновинные злаки, такие как типчак овечий (*Festuca ovina* L.) и житняк гребенчатый (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.), занимают третье место по числу представителей и формируют плотный травостой на открытых участках.

Существенную роль в составе флоры играют древесные и полудревесные виды, общее количество которых составляет 10 (около 20 %) [10]. Из древесных пород наиболее распространены тополь белый (*Populus alba* L.), тополь чёрный (*Populus nigra* L.) и вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). Эти виды выполняют важную экосистемную функцию, обеспечивая стабилизацию береговых склонов и формируя микроклимат пойменных участков. Среди кустарников обычны жостер слабительный (*Rhamnus cathartica* L.), таволга зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.) и шиповник коричный (*Rosa majalis* Herrm.), образующие подлесок и кустарниковые опушки.

Особый интерес представляет группа однолетних травянистых монокарпиков, насчитывающая 10 видов (20 %). Эти растения быстро завершают цикл развития и играют значительную роль в восстановлении растительного покрова после нарушения почвенного слоя. В мелколиственных лесах и на прилегающих открытых участках наиболее часто встречаются дурнишник обыкновенный (*Xanthium strumarium* L.), марь душистая (*Chenopodium botrys* L.) и дескурайния Софии (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl). Их массовое развитие наблюдается в начале летнего периода, особенно в местах с нарушенным травостоем и повышенным содержанием азота в почве. (таб. 1.)

Таблица 1. Биоморфологическая структура мелколиственных лесов Бударинского заказника

Название биоморфологической группы	Число (Процент)
Древесные и полудревесные растения	10 (20,4%)
Деревья	4
Кустарники	5
Полукустарники	1
Многолетние травянистые поликарпики	29 (59,2%)
Стержнекорневые	8
Клубневые	1
Корневищные	16
Дерновинные	4
Однолетние травянистые монокарпики	10 (20,4%)
Однолетники	9
Двулетники	1

Проведенное исследование флористического разнообразия Бударинского государственного природного заказника выявило 49 видов сосудистых растений с доминированием многолетних травянистых поликарпиков (59%) и значительной представленностью древесно-кустарниковых форм (20%). Преобладание корневищных видов среди многолетних трав свидетельствует о высокой устойчивости растительных сообществ к внешним воздействиям и эффективности вегетативного возобновления.

Морфологическое разнообразие жизненных форм от однолетних трав до древесных видов отражает экологическую пластичность флоры и благоприятные условия среды для формирования сложноорганизованных пойменных сообществ. Выявленная структура биоморф по системе И.Г. Серебрякова соответствует типичным чертам пойменной растительности умеренной зоны.

Полученные данные подтверждают важное природоохранное значение Бударинского заказника как эталонной территории пойменных экосистем Западного Казахстана и могут служить основой для мониторинговых исследований и разработки научно обоснованных мер охраны растительного покрова региона.

Литература

- 1) Иванов А. П. Растительные сообщества поймы реки Урал // Ботанический журнал. 2019. Т. 104, № 3. С. 45–58.
- 2) Петрова Л. М. Методика геоботанических исследований пойменных экосистем. – Москва: Наука, 2020. С. 28–45.
- 3) Сидоров В. И., Климова Н. А. Флора пойменных лесов Западного Казахстана // Вестник КазНУ. Серия биологическая. 2021. № 2(84). С. 28–37.
- 4) Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. – Уфа: Гилем, 2018. С. 142–158.
- 5) Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – Москва: Высшая школа, 1962. С. 85–124.
- 6) Работнов Т. А. Фитоценология. – Москва: Изд-во МГУ, 1992. С. 178–195.
- 7) Александрова В. Д. Геоботаническое картографирование. – Ленинград: Наука, 1969. С. 67–89.
- 8) Толмачев А. И. Введение в географию растений. – Ленинград: Изд-во ЛГУ, 1974. С. 112–135.
- 9) Флора Казахстана. Т. 1–9 / Под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1956–1966. С. 234–267.
- 10) Камелин Р. В. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Ленинград: Наука, 1973. С. 198–215.

СЕКЦИЯ 4

ДӘСТҮРЛІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ БІЛІМДЕРІ МЕН ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ СИНЕРГИЯСЫ СИНЕРГИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ И СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ӘОЖ 372.857(043.3)

ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ CLIL ӘДІСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

*Кайсағалиева Г.С. – биология ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған профессор
Аймуханов Н.М. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан Университеті, Орал қ.
gusm@mail.ru, nurgik2010@gmail.com*

Бүгінгі таңда өскелең ұрпаққа сапалы білім беру үшін, оларды әлем өркениетінің ғылымдағы жаңалықтарымен таныстыру және оларды саралау заман талабы. Ғылымдағы жаңалықтар негізі ағылшын тілінде жарық көреді. Сондықтан жаратылыстану пәндерін оқытуда ағылшын тілін кіріктіре оқыту қажеттілігі туындап тұр. Осы орайда пәнді тілмен кіріктіріп оқыту қажеттілігіне CLIL әдістемесі стратегиялары қолдау көрсете алады.

CLIL әдістемесін тәжірибеде қолдануға қатысты сұрақтарым болды. Кейін Лондон қаласында «Ұлыбритания жалпы білім беретін мектептерінде тәжірибеде пәнді-тілмен кіріктіру» тақырыбында екі апталық тағылымдамадан өттім. Осы тағылымдама барысында Назарбаев Зияткерлік мектептері желісі мұғалімдері арасында әдістемеге қатысты тәжірибе алмастым. Осы мақалада CLIL стратегиясын оқытуда қолданудың әлемдік тәжірибесіне шолу жасалады.

CLIL әдісі арқылы сабақтарда мазмұн мен тілді кіріктіру мұғалімдерден 4Cs Framework (мазмұн, коммуникация, когнития және мәдениет) негізінде сабақ жоспарын жасауды талап етеді [1].

Осы әдебиетте CLIL стратегиясын қолдануда Блум таксономиясын пайдаланудың маңыздылығы атап өтіледі: "CLIL сабақтарын жоспарлауда мұғалімдер танымдық процестердің толық спектрін, соның ішінде Bloom таксономиясын ескеруі қажет" [1, 10 б.].

CLIL әдісін тиімді қолдану үшін сабақ жоспарлаудың барлық аспектілерін мұқият ескеру маңызды. Бұл әдіс мазмұнды, тілді және мәдени компоненттерді үйлесімді түрде біріктіруді талап етеді. Сонымен қатар, бағалау үрдісі де толық интеграциялануы қажет. Осыған байланысты зерттеулерде: "CLIL әдісі бойынша жоспарлау 20 негізгі қадамды қамтиды, соның ішінде мазмұнды, тілді, мәдени компонентті және бағалауды кіріктіру" деп көрсетіледі [1, 19 б.].

CLIL әдісі сабақтың басында оқушылардың ойлау белсенділігін арттыруды маңызды деп санайды. Авторлардың пікірінше: «CLIL сабақтарында активация кезеңі оқушыларды сабақтың тақырыбына тарту және олардың осы тақырып бойынша бар білгенін қолдануына көмектесу арқылы жүзеге асады» [2].

CLIL әдісін қолдану арқылы бұрыннан бар білімді активациялау оқушылардың қызығушылығын арттыруға ықпал етеді. Бұл туралы авторлар: «Оқушылардың бар білімін пайдаланып, оны жаңа ақпаратпен байланыстыру CLIL әдісінің негізгі элементі болып табылады» деп атап көрсетеді [2, 19 б.].

CLIL (Content and Language Integrated Learning) – мазмұн мен тілді біріктіру арқылы оқытуды көздейтін әдіс. Оның тиімділігін қамтамасыз ету үшін теориялық негізден тәжірибелік қолдануға дейінгі барлық аспектілерді қамтитын кешенді тәсіл қажет. Бұл туралы бірнеше маңызды еңбектерде кеңінен қарастырылған.

CLIL әдісін сәтті қолдану үшін оның негізгі қағидаттарын және білім беру жүйесінде қолдану тәсілдерін түсіну маңызды. Бұл туралы Do Coyle, Philip Hood және David Marsh авторларының *CLIL: Content and Language Integrated Learning* атты еңбегінде кеңінен баяндалады. Еңбекте CLIL сабақтарын жоспарлау кезеңдері, мазмұн мен тілді интеграциялау арқылы оқушылардың танымдық дағдыларын дамыту жолдары талқыланды. Сондай-ақ, авторлар CLIL бағдарламаларын бағалау үшін қолдануға болатын маңызды критерийлерді атап көрсетеді [3].

CLIL әдісін зерттеудің жаңа бағыттарын дамыту қажеттілігі мен оның болашағы Do Coyle-дың *Content and Language Integrated Learning: Towards a Connected Research Agenda for CLIL Pedagogies* атты

мақаласында талданған. Бұл еңбекте CLIL педагогикасының ғылыми тұрғыдан дамуы және оның тиімділігін бағалау бағыттары қарастырылған. Автор бұл әдісті жетілдіру үшін үйлесімді зерттеу бағдарламасын құру қажеттігін атап көрсетеді [4].

CLIL әдісінің әртүрлі елдерде қолдану тәжірибесін салыстыру оның табыстылығын бағалау үшін маңызды. Осыған байланысты, Liss Kerstin Sylvén өзінің *CLIL in Sweden—why does it not work? A metaperspective on CLIL across contexts in Europe* атты зерттеуінде Швециядағы CLIL бағдарламаларының нәтижелері мен басқа елдердегі тәжірибелерді талдаған. Автор әдістің артықшылықтары мен енгізудегі қиындықтарды анықтап, CLIL бағдарламаларын бағалауға арналған өлшемдерді ұсынады [5].

CLIL әдісі мұғалімдер тарапынан қалай қабылданатыны және олардың тәжірибесі оқыту сапасына тікелей әсер етеді. Бұл аспект Jermaine S. McDougald-тың *Teachers' attitudes, perceptions and experiences in CLIL: A look at content and language* атты еңбегінде жан-жақты талданған. Автор мұғалімдердің тәжірибесінің оқушылардың білім алудағы жетістіктеріне ықпалын және CLIL бағдарламаларын бағалаудың маңызды критерийлерін қарастырған [6].

CLIL әдісін практикада тиімді жүзеге асыру жолдары Do Coyle-дың *Developing CLIL: Towards a Theory of Practice* атты еңбегінде қарастырылған. Автор мазмұн мен тілді интеграциялау арқылы CLIL бағдарламаларын табысты етуге арналған нақты әдістерді сипаттайды. Бұл еңбекте CLIL сабақтарын жоспарлау мен бағалаудың тәжірибеге бағытталған тәсілдері ұсынылған [7].

CLIL әдісін тиімді жүзеге асыру үшін мұғалімдер мазмұн мен тілді біріктіретін арнайы әдістемелерді қолдануы керек. Бұл туралы *Teaching Science through English – a CLIL Approach* еңбегінде айтылады: «CLIL бағдарламасын дағы мұғалімдер оқушылардың ғылыми ұғымдарды, үдерістерді, функцияларды және мақсаттарды жеткізе білуі үшін қажетті нақты академиялық тілді меңгеруін қамтамасыз етуі керек. Мұғалімдер оқушыларға ғылыми сұрақтарды қоюға, ғылыми идеяларды талдауға, эксперименттік дәлелдемелерді бағалауға және оларды негіздеуге көмектесуі қажет» [8].

"Language Across the Curriculum & CLIL in English as an Additional Language (EAL) Contexts"[9]. Бұл оқулықтың негізгі идеясы — пәндік білім мен тілдік дағдыларды қатар дамыту арқылы оқушылардың ағылшын тілін меңгеруін қолдау. Авторлар пәндерде (мысалы, биология, математика, тарих) тілдік оқытуды біріктірудің тиімді жолдарын ұсынады. CLIL (Content and Language Integrated Learning) және LAC (Language Across the Curriculum) әдістері арқылы оқушылар пәндік мазмұнды игере отырып, ағылшын тілін де дамыта алады. Бұл әсіресе ағылшын тілі қосымша тіл (EAL) болып табылатын ортада оқитын оқушылар үшін маңызды. Оқулық мұғалімдерге практикалық стратегиялар мен жоспарлау үлгілерін ұсынады.

Қазіргі таңда CLIL стратегиясын қолдану Назарбаев Зияткерлік мектептерінде жаратылыстану пәндерін екінші тілде, яғни ағылшын тілінде оқытуға байланысты мұғалімдердің осы стратегияның теориялық және практикалық аспектілерімен таныса отырып, өздерінің оқыту тәжірибесінде қолдану өзектілігі жоғары. Соған орай Назарбаев Зияткерлік мектептеріне арналған халықаралық эксперт А.Кроуфорд семинарларына қосымша ретінде Астана ПШО-н басылып шыққан «Развитие языковых навыков при предметно –языковом ИНТЕГРИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ (CLIL)»[10] зерделей келесі мәтінмен жұмыс түрлеріне тоқталғым келеді:

Мәтінді түсіну үш деңгейден тұрады:

1. **Буквалдық түсіну** – сөйлемнің немесе мәтіннің тікелей, нақты мазмұнын қабылдау;

2. **Интерпретациялық түсіну** – мәтінде сипатталған құбылыстардың себептерін анықтау, қорытынды жасау, жалпылау және салыстыру арқылы алдыңғы білімді мәтіндегі ақпаратпен байланыстыру;

3. **Сын тұрғысынан түсіну** – мәтіндегі ақпарат пен идеяларды бағалау.

Мәтінмен тиімді жұмыс жасауға бағытталған, оқу нәтижесін арттыратын және мазмұнды терең әрі жан-жақты түсінуге көмектесетін көптеген стратегиялар бар. Мысалы:

· **Болжам жасау (прогнозирование)** – бұрынғы білімге сүйене отырып, мәтін мазмұнын болжау, мысалы, әңгімеде не болатынын алдын ала айту. Жақсы оқырмандар болжам жасауды бар білімдері мен жаңа ақпаратты біріктіріп, оқығанын толық түсіну құралы ретінде қолданады. Мәтіннің атауы мазмұны ұқсас басқа мәтіндерді еске түсіріп, мазмұнды алдын ала болжауға көмектеседі.

Оқу барысында жақсы оқырмандар оқиға қалай дамидынын, автор келесіде қандай идеялар немесе дәлелдер келтіретінін болжай алады. Олар өз болжамдарын бағалап, мәтінді оқу кезінде расталмаған болжамдардан бас тарта алады.

· **Түсіндіру (пояснение)** – мәтіндегі түсініксіз тұстарды анықтау және мәнін ашу, мағынасы түсініксіз болған жағдайда мәтінді қайта оқу.

Әдебиеттер

1) San Isidro, X., Coyle, D., & Kerimkulova, S. (2020). *CLIL classroom practices in multilingual education in Kazakhstan: Guidelines and examples*. Nazarbayev University Graduate School of Education. ISBN: 978-601-332-866-9.

2) Dale, L., van der Es, W., & Tanner, R. (2010). *CLIL Skills*. Leiden: Expertisecentrum MVT. ISBN: 978-90-815184-1-3.

- 3) Coyle, D., Hood, P., & Marsh, D. (2010). *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 4) Coyle, D. (2018). Content and Language Integrated Learning: Towards a Connected Research Agenda for CLIL Pedagogies. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 21(5), 543-555. <https://doi.org/10.1080/13670050.2017.1345886>
- 5) Sylvén, L. K. (2019). CLIL in Sweden—Why Does It Not Work? A Metaperspective on CLIL Across Contexts in Europe. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 22(7), 857-869. <https://doi.org/10.1080/13670050.2018.1472206>
- 6) McDougald, J. S. (2021). Teachers' Attitudes, Perceptions and Experiences in CLIL: A Look at Content and Language. *International CLIL Research Journal*, 9(1), 45-62. <https://doi.org/10.19183/ijclil.2021.3>
- 7) Coyle, D. (2020). Developing CLIL: Towards a Theory of Practice. *Educational Journal of Theory and Practice*, 12(4), 123-138. <https://doi.org/10.1080/13670050.2018.1472206>
- 8) Bentley, K., & Phillips, S. (2011). *Teaching Science through English – a CLIL Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.
- 9) Angel M.Y. Lin "Language Across the Curriculum & CLIL in English as an Additional Language (EAL) Contexts" Springer Science+Business Media Singapore 2016
- 10) Развитие языковых навыков при п редм етно –языковом ИНТЕГРИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ (CLIL) АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», Филиал «Центр образовательных программ», Астана, 2016

УДК 547

«АРОМАТ» И «АРОМАТИЧНОСТЬ» В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Череватова Н.К. – кандидат химических наук, доцент,
ЗКУ им. М.Утемисова, г.Уральск
ncherevatova@mail.ru

При изучении органической химии многие путают понятия «аромат» и «ароматичность». Эти понятия не идентичны, так как слово «аромат» связан с запахом, который свойственен разным классам органических соединений, например, запах лимона имеет соединение лимонен, относящийся к классу алициклов, запах камфары имеют бициклы мостикового вида и также относящиеся к алициклическим соединениям. Сложные эфиры, альдегиды, кетоны, кислоты и другие ациклические соединения также имеют свой «аромат». То есть аромат – это физическое свойство веществ, которые относятся к разным классам соединений, и не определяет электронное строение соединений, которые определяют их химические свойства.

Понятие «ароматичность» относится к соединениям, которые подчиняются правилу Хюккеля:

1. Система должна быть:

- а) замкнутой или циклической;
- б) плоской, где атомы цикла находятся в sp^2 -гибридизации;
- в) сопряженной ($\pi - \pi$ – сопряжение; $p - \pi$ – сопряжение; $\sigma - \pi$ – сопряжение).

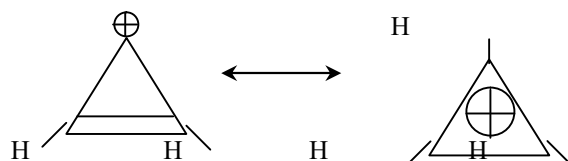
Сопряжённые системы – это системы, где π – электроны взаимодействуют с электронами других связей (π , σ) или атомов p – элементов.

2. Число p_z –электронных орбиталей, образующих замкнутую (циклическую) ароматическую связь, должно подчиняться выражению

$$P_z = 4n + 2,$$

$n = 0, 1, 2, 3, 4 \dots$ и т.д.

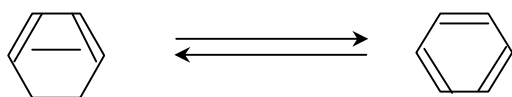
Например, при $n=0$, число p -электронов равняется 2. Это соответствует соединению, не содержащему бензольное кольцо – **катиону циклопропена** или катиону циклопропенилия, который относится к небензоидным ароматическим соединениям:



Это соединение содержит два π -электрона в поле трех ядер углерода, что отвечает правилу ароматичности Хюккеля ($4n + 2$) при n , равным нулю ($n=0, p=2$).

При $n=1$, число p -электронов в циклической π – связи равняется 6. Это соответствует бензольному кольцу или **бензолу**, который открывает огромный класс аренов бензольного ряда:

Молекулу бензола изображают в виде резонансного гибрида двух структур Кекуле, представляющие собой основные резонансные формы (по методу ВС):



или формулой Хюккеля с циклической π -связью: (по методу МО):

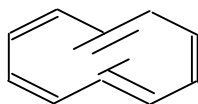


Катион циклогептатриена является ароматическим соединением, так как полностью удовлетворяет правилу ароматичности Хюккеля: циклический, плоский, сопряженный, и число π -электронов равно 6 в выражении $(4n + 2)$ при значении n , равным 1.

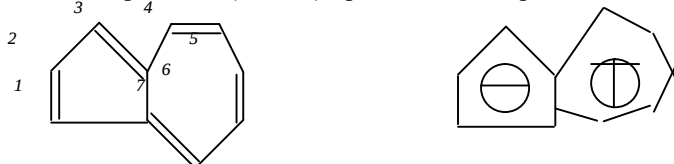


При $n=2$, число π -электронов в циклической π -связи равняется 10. Это уже небензоидное ароматическое соединение – **циклодекапентаен-1,3,5,7,9**:

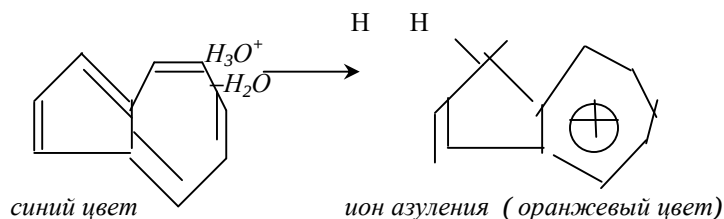
Однако это соединение чрезвычайно реакционноспособное, и оно может и не быть ароматическим, так как пространственные затруднения делают молекулу неплоской. При этом главные оси p -орбиталей перестают быть параллельными и 10 π -электронов не могут полностью делокализоваться.



Азулен является конденсированной системой, состоящей из пяти- и семичленного циклов. Азулен содержит 5 сопряженных двойных связей, то есть 10 π -электронов. Поэтому азулен подчиняется правилу ароматичности Хюккеля в выражении $(4n + 2)$ при значении n , равным 2.



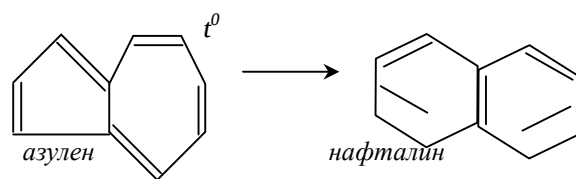
Азулен легко атакуется электрофилами в положения 1 и 3, а нуклеофилами – в положение 4 в соответствии с распределением электронной плотности в кольцах, а именно, электрофильные частицы притягиваются нуклеофильным пятичленным кольцом азулена, а нуклеофильные частицы атакуют электрофильное семичленное кольцо.



Как видно из его структурной формулы, азулен содержит в плоской бициклической

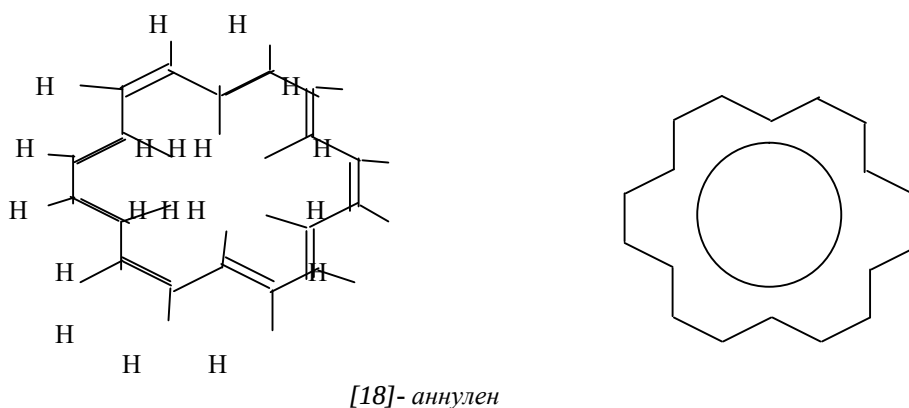
Как видно из его структурной формулы, азулен содержит в плоской бициклической молекуле пять сопряженных двойных связей (в соответствии с этим – ароматический децет π -электронов) и частично отвечает, таким образом, правилу ароматичности. Условно азулен можно представить как соединение, в котором по C – C-связи сконденсированы циклопентадиенил-ион и циклогептатриенилий-ион. По результатам экспериментальных измерений молекула азулена обладает заметным дипольным моментом ($\mu=1,0$ D).

При нагревании азулен необратимо превращается в нафталин:



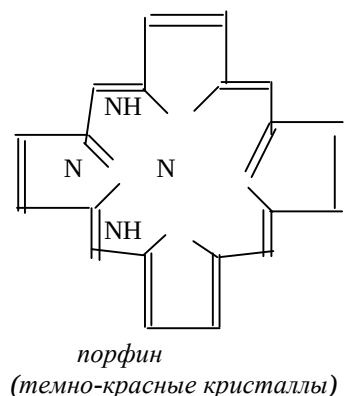
В полном соответствии с этим, по данным квантово-химических расчетов, в пятичленном цикле локализована избыточная электронная плотность, а в семичленном – дефицит электронной плотности. Одновременное присутствие в молекуле азулена и эффективного донора, и сильного акцептора объясняет необычно длинноволновое поглощение этого соединения в электронном спектре. Азулен имеет синий цвет. Сравните этот факт с тем, что нафталин бесцветен, несмотря на то, что имеет в своей молекуле систему из пяти сопряженных С=С-связей.

В 1959 г. был получен макроциклический углеводород с сопряженной системой двойных связей – **циклооктадеканонаен**, имеющий почти плоское строение, его 18-π-электронная система отвечает правилу ароматичности: $4n + 2$ (при $n=4$):



Порфириновая структура

Порфириновые структуры содержат четыре пиррольных кольца, связанные между собой метиновыми мостиками. Система плоская, сопряженная, и число π-электронов, равное 22, отвечает правилу ароматичности: $4n + 2$ (при $n=5$):



Порфин – устойчивое соединение, содержит 22 π-электронов (11 сопряженных двойных связей и четыре пары *p*-электронов атомов азота – неподеленные пары). Всего в сопряжении участвуют 30 электронов; их число отвечает правилу ароматичности Хюккеля ($4n + 2$) (при $n=7$, включая электроны атомов азота) и делает порфин небензольным ароматическим соединением. Экспериментально установлена тождественность четырех пиррольных колец, что допускает миграцию протонов между атомами азота. Порфин обладает наибольшей энергией резонанса (840 кДж/моль) и, следовательно, термодинамической устойчивостью по сравнению с другими сопряженными π-электронными системами,

например, бензолом, пиримидином, пурином, имеющими энергию резонанса соответственно 155, 126-189, 210-336 кДж/моль [1].

Порфин обычно изображают приведенной формулой, как и бензол одной из формул Кекуле.

Ароматическими системами являются и гетероциклические соединения, такие как например, пятичленные гетероциклы фуран, тиофен, пиррол, шестичленные – пиридин, пиримидин, конденсированные системы – пурин, которые входят в структуру жизненно важных соединений. Все эти соединения и их производные являются биологически активными соединениями и находят широкое применение в практике [2].

Таким образом, понятия «Аромат» и Ароматичность» - это не одно и то же.

Ароматические соединения могут приятно пахнуть, неприятно и могут быть совсем без запаха, то есть аромат не является главной составляющей, определяющей ароматичность соединений. Аромат присущ многим органическим соединениям, не являющимся ароматическими.

Литература

- 1) Травень В.Ф.. Органическая химия (в трех томах). Том III. – М.: БИНОМ. Л3,2013. – 388 с.
- 2) Череватова Н.К. Ароматические соединения, механизмы органических реакций. Монография. – Уральск: Издательский центр и СМИ ЗКГУ им. М.Утемисова, 2017.- 237 с.

UDC 620.193.4:541.128:544.6

DEVELOPMENT AND INVESTIGATION OF SNP-INHIBITOR FOR PROTECTION OF CARBON STEEL IN 0.5 mol·dm⁻³ HCl

Akatyev N.V. - candidate of chemical sciences, senior lecturer,

Asanova D.Zh. - 2nd year master student,

M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk.

nikolay.akatyev@wku.edu.kz, dilara.asanova.03@mail.ru

Multicomponent corrosion inhibitors offer several advantages that make them highly effective in protecting metals from corrosion. Multicomponent systems often exhibit synergistic interactions between their components, enhancing the overall corrosion inhibition efficiency[1]. These inhibitors can also be tailored to address specific environmental conditions, such as varying pH, temperature, or electrolyte concentrations. Many multicomponent systems are designed to comply with strict environmental regulations. Green multicomponent inhibitors are increasingly used to reduce toxicity and environmental impact[2]. Such inhibitory compositions, in particular containing boron, nitrogen, and phosphorus compounds (BNP-inhibitors), have demonstrated high efficiency in protecting carbon steel from corrosion in acidic environments[3]. In this study, we developed and investigated a new type of three-component system consisting of sulfur (S), nitrogen (N), and phosphorus (P) compounds so called SNP-inhibitors. Inorganic phosphates, phenylenediamines and low molecular weight sulfoacids were chosen as an inhibitor component.

At the first step of our investigation, sulfamic acid (NH₂SO₃H), 1,4-phenylenediamine (1,4-PDA), and trisodium phosphate (Na₃PO₄) were tested individually and in various double and triple combinations on corrosion inhibition efficiency relative to carbon steel (wt. %: 97.8 – Fe; 0.22 – C; 0.65 – Mn; 0.30 – Si; 0.04 – P; 0.05 – S; 0.30 – Cr; 0.30 – Ni; 0.30 – Cu; 0.01 – N) in 0.5 mol·dm⁻³ HCl solution. The standard gravimetric assay was used for this purpose. The corrosion rate (CR) and inhibition efficiency (IE) of tested compositions are presented in Table 1.

Table 1. The corrosion rate (CR) and inhibition efficiency (IE) of systems based on sulfamic acid (NH₂SO₃H), 1,4-phenylenediamine (1,4-PDA), and trisodium phosphate (Na₃PO₄) at various components ratios in 0.5 mol·dm⁻³ HCl solution (NR-negative result)

Entry	Component concentration, x · 10 ⁻³ mol·dm ⁻³			CR, g·m ⁻² ·h ⁻¹	IE, %
	NH ₂ SO ₃ H	1,4-PDA	Na ₃ PO ₄		
1	-	-	-	7,63	-
2	3	2	1	1,93	74,7
3	1	2	3	2,27	70,2
4	2	2	2	2,09	72,6
5	1	1	1	1,89	75,2
6	1	2	1	1,93	74,7
7	2	1	2	2,59	66,1

8	1	2	2	1,09	85,7
9	1	2	-	2,41	68,4
10	-	2	2	5,81	23,9
11	1	-	2	4,16	45,5
12	1	-	-	7,73	NR
13	-	1	-	3,17	58,5
14	-	-	1	15,44	NR

As can be seen, the three-component SNP-system containing $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ NH}_2\text{SO}_3\text{H}$, $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ 1,4-PDA}$, and $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ Na}_3\text{PO}_4$ (molar ratio 1:2:2) demonstrates the most effective inhibition efficiency of 85,7% (Entry 8) confirming the synergistic effect of all components. Other compositions including individual compounds and binary systems showed significantly lower IE values (23,9-75,2%) or even negative results (Entries 12,14).

To find the optimal composition of the inhibitor, each component of the system was replaced with substances similar in nature and properties while maintaining the optimal components ratio. The inhibition efficiencies of modified three-component systems are presented in Table 2.

Table 2. The corrosion rate (CR) and inhibition efficiency (IE) of three-component SNP-systems against corrosion of carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HCl}$, depending on the nature of the components at the 1:2:2 molar ratio

Entry	S-component ($1 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	N-component ($2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	P-component ($2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$)	CR, $\text{g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$	IE, %
1	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	Na_3PO_4	0,79	85,7
2	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,3-PDA	Na_3PO_4	1,77	77,0
3	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,2-PDA	Na_3PO_4	6,31	18,4
4	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	$\text{C}_{12}\text{H}_{12}\text{N}_2$ (benzidine)	Na_3PO_4	1,42	81,6
5	5-Sulfosalicylic acid	1,4-PDA	Na_3PO_4	1,96	74,6
6	Sulfanilic acid	1,4-PDA	Na_3PO_4	2,06	73,3
7	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	NaH_2PO_4	1,99	74,3
8	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA $\cdot 2\text{HCl}$	Na_3PO_4	2,22	71,3
9	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	K_3PO_4	1,63	78,9
10	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$	1,59	79,3
11	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	2,31	70,9
12	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	K_2HPO_4	1,51	80,5
13	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	KH_2PO_4	2,32	70,1
14	$\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$	1,4-PDA	Na_2HPO_4	2,52	67,4

Table 2 clearly indicates that replacing of any of the inhibitor components did not improve inhibition efficiency. Thus, the original composition (Entry 1) was confirmed as the most effective for protecting carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HCl}$.

At the next stage of our research, the developed inhibitor was tested at various concentrations and temperature ranges (303–353 K) for 2 hours of immersion. Corresponding values of corrosion rates (CR), inhibition efficiencies (IE) and degrees of surface coverage (θ) are given in Table 3.

Table 3. Corrosion rate (CR), inhibition efficiency (IE), and degree of surface coverage (θ) of SNP-inhibitor in optimal 1:2:2 molar ratio on carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3} \text{ HCl}$ at different concentrations and temperatures

Inhibitor composition				CR, g·m ⁻² ·h ⁻¹	IE, %	θ	CR, g·m ⁻² ·h ⁻¹	IE, %	θ
x · 10 ⁻³ mol·dm ⁻³			C _{ing} , g·dm ⁻³						
NH ₂ SO ₃ H	1,4-PDA	Na ₃ PO ₄							
				303 K			333 K		
0	0	0	0,0000	15,22	-	-	53,96	-	-
0.25	0.5	0.5	0,1603	3,99	73,80	0,7380	26,32	51,22	0,5122
0.5	1	1	0,3206	3,68	75,80	0,7580	21,90	59,42	0,5942
1	2	2	0,6411	1,55	89,79	0,8979	18,04	66,57	0,6657
2	4	4	1,2822	1,82	88,03	0,8803	12,82	76,25	0,7625
4	8	8	2,5644	1,19	92,16	0,9216	11,78	78,17	0,7817
				313 K			343 K		
0	0	0	0,0000	23,45	-	-	115,36	-	-
0.25	0.5	0.5	0,1603	7,69	67,22	0,6722	47,62	58,72	0,5872

0.5	1	1	0,3206	6,57	71,99	0,7199	36,22	68,60	0,6860
1	2	2	0,6411	5,26	77,56	0,7756	31,94	72,32	0,7232
2	4	4	1,2822	4,44	81,07	0,8107	23,83	79,34	0,7934
4	8	8	2,5644	4,20	82,07	0,8207	21,12	81,69	0,8169
				323 K			353 K		
0	0	0	0,0000	27,71	-	-	157,83	-	-
0.25	0.5	0.5	0,1603	15,78	43,04	0,4304	94,19	40,32	0,4032
0.5	1	1	0,3206	13,84	50,06	0,5006	62,72	60,26	0,6026
1	2	2	0,6411	11,85	57,22	0,5722	53,58	66,05	0,6605
2	4	4	1,2822	8,26	70,19	0,7019	49,32	68,75	0,6875
4	8	8	2,5644	7,39	73,33	0,7333	38,11	75,85	0,7585

As can be seen, an increase in temperature of the corrosive medium and the total concentration of the inhibitor, while maintaining the ratio of components, has a positive effect on the inhibition efficiency. Even at the highest temperature with a two-hour exposure, the protective effect exceeds 70%, which indicates the high effectiveness of the developed inhibitor.

To investigate the adsorption behavior of SNP-inhibitor on the carbon steel surface the Langmuir adsorption model was applied [4]. Arrhenius and transition state plots were used to determine the activation and thermodynamic parameters, respectively [5]. The corresponding plots are given in Figure 1.

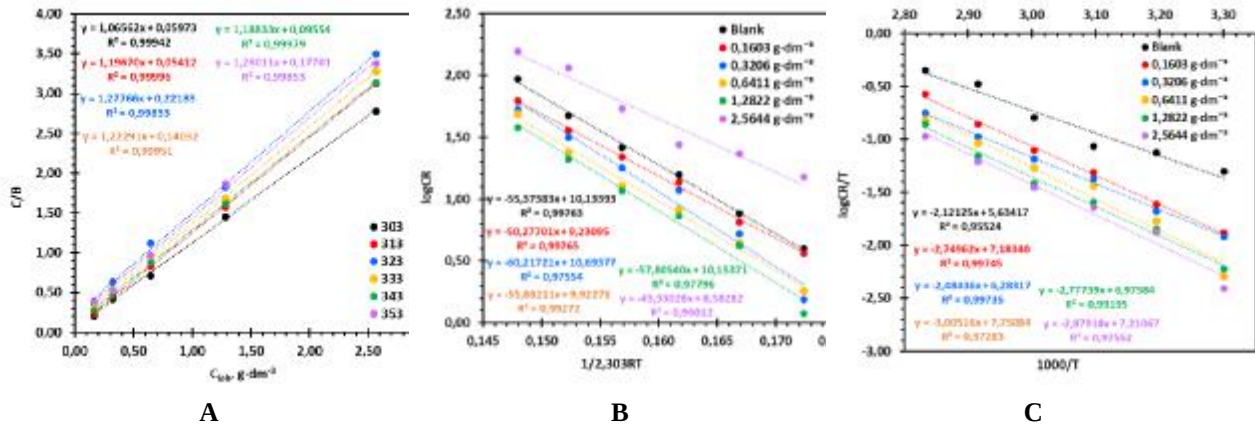


Figure 1. Langmuir adsorption isotherms (A), Arrhenius plots (B), and transition state plots (C) for developed SNP-inhibitor on carbon steel in 0.5 mol·dm⁻³ HCl

The plots of C/θ versus C_{inh} (Fig. 1A) demonstrate strong linearity ($R^2 > 0.998$) confirming that the adsorption process obeying the Langmuir adsorption model. This indicates the formation of a monolayer of the inhibitor on a homogeneous metal surface with uniformly active adsorption sites and without the interaction between adsorbed inhibitor molecules. Table 4 summarizes the calculated equilibrium adsorption constants (K_{ads}) and the standard Gibbs free energies of adsorption (ΔG^0_{ads}) of SNP-inhibitor at different temperatures.

Table 4. Adsorption parameters of the SNP-inhibitor on carbon steel in 0.5 mol·dm⁻³ HCl at various temperatures

T, K	Slope	Intercept	R ²	K _{ads}	ΔG ⁰ _{ads} , kJ·mol ⁻¹
303	1,06562	0,05973	0,99942	16,74	-17,22
313	1,19670	0,05412	0,99996	18,48	-18,04
323	1,27766	0,22183	0,99833	4,51	-14,83
333	1,22291	0,14032	0,99951	7,13	-16,56
343	1,18833	0,95540	0,99979	1,05	-18,15
353	1,26011	0,17701	0,99853	5,65	-16,87

A decrease in K_{ads} with an increase in temperature indicates that the adsorption process is exothermic. This behavior suggests that the inhibitor's adsorption is primarily driven by physical adsorption or weak chemical interactions, which are less stable at elevated temperatures. The negative Gibbs free energy values ranged from -14,83 to -18,15 kJ·mol⁻¹ clearly confirm spontaneous physisorption, driven by weak van der Waals and electrostatic forces. Slightly more negative values at lower temperatures indicate a possible minor contribution from chemisorption.

Thermodynamic and kinetic parameters of the SNP-inhibitor on carbon steel in 0.5 mol·dm⁻³ HCl at

various concentrations are given in Table 5.

Table 5. Thermodynamic and kinetic parameters of the SNP-inhibitor on carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl at various concentrations

C, $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$	logA	E_a , $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	ΔH^* , $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	ΔS^* , $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Blank	10,13	55,37	40,62	-89,69
0,1603	9,23	50,27	52,65	-60,03
0,3206	10,69	60,22	47,57	-77,27
0,6411	10,15	57,81	57,54	-49,17
1,2822	9,92	55,88	53,18	-64,01
2,5644	8,58	43,33	55,13	-59,51

A decrease in logA, indicates that the inhibitor is effectively reducing the activation energy or altering the reaction pathway, thereby slowing the corrosion process. This is due to the adsorption of the inhibitor on the metal surface, forming a protective barrier that prevents corrosive agents from interacting with the metal. A decrease in activation energy when the concentration of a corrosion inhibitor increases also indicates that the inhibitor is facilitating the corrosion inhibition process through adsorption. An increase in the enthalpy of activation (ΔH^*) of the corrosion process indicates that the corrosion reaction becomes less favorable energetically. This suggests that the inhibitor is effectively increasing the energy barrier for the corrosion process, making it harder for the reaction to proceed. The positive values of also imply that the adsorption of the inhibitor on the metal surface is an endothermic process, requiring energy input for the formation of the protective layer. An increase in the entropy of activation (ΔS^*) of the corrosion process, when all values are negative, suggests a reduction in the degree of order in the system during the transition state. This change often indicates that the inhibitor facilitates the formation of a less ordered or more dynamic transition state. The adsorption process can disrupt the arrangement of water molecules or ions near the metal surface, leading to an increase in entropy. Some nonlinearity in the change of thermodynamic and activation parameters with an increase in the total concentration of the inhibitor is likely due to the multicomponent of the system and the difference in the behavior of individual components at different temperatures.

Electrochemical methods were also employed to evaluate the corrosion behavior of carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl, with and without the SNP-inhibitor. The results included open circuit potential (OCP) and Tafel polarization (Autolab PGSTAT 101 with NOVA 2.1.7 software), which provide insight into the electrochemical mechanism of inhibition are given in Figure 2.

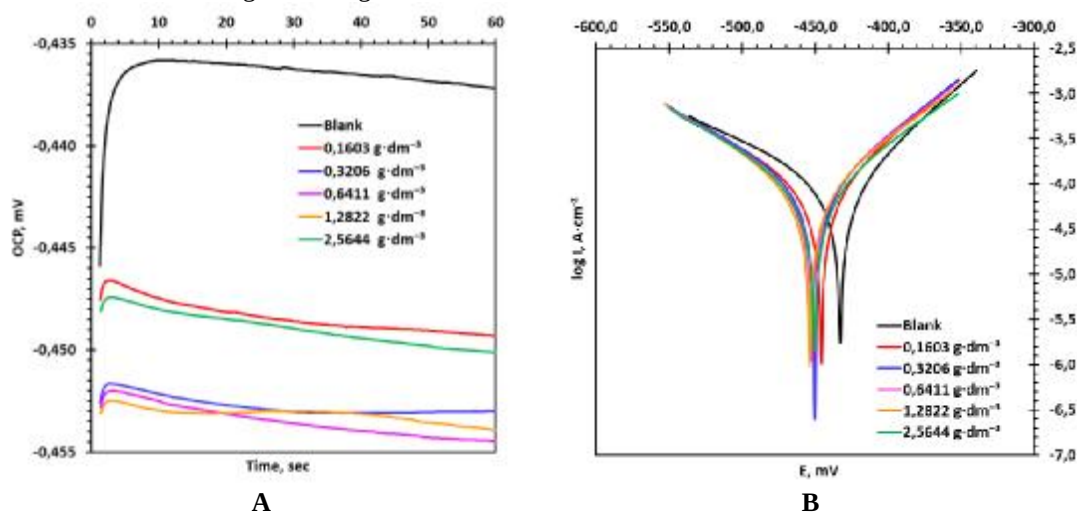


Figure 2. OCP vs. time diagram (A) and Tafel polarization curves (B) for carbon steel in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl solution with and without SNP inhibitor system at room temperature

Electrochemical parameters of carbon steel corrosion in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl solution in the absence and presence of different concentrations of the SNP-inhibitor at room temperature are presented in Table 6.

Table 6. Electrochemical parameters of carbon steel corrosion in $0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ HCl solution in the absence and presence of different concentrations of the SNP-inhibitor at room temperature

C_{ing} , $\text{g} \cdot \text{dm}^{-3}$	$-E_{\text{corr}}$, mV	j_{corr} , $\cdot 10^{-4} \text{ A} \cdot \text{cm}^{-2}$	$ b_a $, $\text{mV} \cdot \text{dec}^{-1}$	$ b_c $, $\text{mV} \cdot \text{dec}^{-1}$	R_p , Ω
Blank	432,8	8,60	70,0	130,0	220,16
0,1603	454,7	8,11	75,4	118,2	238,22

0,3206	448,5	7,99	80,6	111,5	241,42
0,6411	445,9	7,65	78,1	109,3	243,34
1,2822	451,4	7,34	84,7	102,6	260,42
2,5644	447,5	7,19	90,2	98,7	262,56

A shift in the electrochemical potential toward more negative values indicates the protective action of the inhibitor. The minor changes observed in both the potential and polarization resistance with increasing inhibitor concentration suggest a possible blocking mechanism [6]. This behavior indicates that the inhibitor primarily acts by adsorbing onto the metal surface, forming a protective barrier that reduces the availability of active sites for electrochemical reactions. This inference is further supported by the adherence of the adsorption behavior to the Langmuir adsorption model. Moreover, the more significant shift of the cathodic sites of the polarization curves, relative to the anodic ones, implies a predominant inhibition of the cathodic reaction, consistent with a mixed-type inhibition mechanism.

This study presents a novel three-component SNP-inhibitor system developed to mitigate the corrosion of carbon steel in acidic environments. The optimized formulation - comprising sulfamic acid, 1,4-phenylenediamine, and trisodium phosphate in a 1:2:2 molar ratio - exhibited excellent inhibition efficiency, achieving up to 85.7%, attributed to the synergistic interaction between the system's components. Thermodynamic analysis revealed that the adsorption of the inhibitor onto the metal surface is spontaneous and conforms to the Langmuir adsorption model, suggesting the formation of a uniform monolayer. The negative Gibbs free energy values indicate that the spontaneous adsorption process is predominantly driven by physical interactions. Kinetic studies further revealed that the inhibitor significantly alters the corrosion reaction pathway, decreasing the activation energy and increasing the enthalpy of activation, suggesting a disruption of molecular order in the transition state. Potentiodynamic polarization analysis indicated a mixed-type inhibition mechanism, with more pronounced suppression of the cathodic reaction. In summary, the developed SNP-inhibitor demonstrates robust inhibitory performance across a broad range of temperatures, offering a promising and efficient solution for the protection of carbon steel in acidic environments.

References

- 1) Menendez C.M. *et al.* Identification of Synergistic Interactions in Green Corrosion Inhibitor Mixtures by Molecular Modeling // Corrosion. 2024. Vol. 80, № 11. P. 1109–1117.
- 2) Wang Q. *et al.* Application of Biomass Corrosion Inhibitors in Metal Corrosion Control: A Review // Molecules. 2023. Vol. 28, № 6. P. 2832.
- 3) Seilova T. *et al.* Development of new three-component BNP-inhibitor for carbon steel in 0.5 mol·dm⁻³ HCl solution. Thermodynamic, adsorption and electrochemical studies // Int. J. Corros. Scale Inhib. 2024. Vol. 13, № 2.
- 4) Akatyev N.V. *et al.* BLACKCURRANT (*RIBES NIGRUM*) FROM WESTERN KAZAKHSTAN – A NOVEL NATURAL ECO-FREINDLY CORROSION INHIBITOR OF CARBON STEEL // Bulletin of Shakarim University. Technical Sciences. 2024. Vol. 1, № 2(14). P. 390–401.
- 5) Akatyev N. *et al.* A new potential of sodium anthraquinone-2-sulfonate as a corrosion inhibitor for carbon steel in 0.5 M H₂SO₄ // J. Electrochem. Sci. Eng. 2025. Vol. 15, № 2. P. 2512.
- 6) Chen L., Lu D., Zhang Y. Organic Compounds as Corrosion Inhibitors for Carbon Steel in HCl Solution: A Comprehensive Review // Materials. 2022. Vol. 15, № 6. P. 2023.

ӘОЖ 168.521

ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ОЙЫНДАР АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН ДАМУҒЫ: ДӘСТҮРЛІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ МЕН ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМ ТОҒЫСЫНДА

Нургалиева А.К. – PhD доктор, қауымдастырылған профессор,

Кенжалин Б.Қ. – 2 курс магистранты

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
b.kenzhalin@asu.edu.kz

Аңдатпа: Бұл мақалада интеллектуалды ойындар арқылы оқушылардың зерттеу құзіреттілігін дамыту мәселесі қарастырылады. Қазіргі замандағы білім беру жүйесі дәстүрлі жаратылыстану ғылымдары мен заманауи ғылыми әдістердің үйлесімділігін қажет етеді. Интеллектуалды ойындар тек танымдық қабілеттерді ғана емес, сонымен қатар сыни тұрғыдан ойлау, шығармашылық ізденіс және тәжірибелік зерттеулер жүргізу дағдыларын дамытады. Авторлар еңбектеріне сүйене отырып, интеллектуалды ойындардың психологиялық-педагогикалық негіздері ашылады, олардың оқушылардың когнитивті дамуына, оқу мотивациясына және жеке тұлғалық қалыптасуына ықпалы жан-жақты талданады. Әсіресе бастауыш және орта буын оқушыларына арналған ойын түрлері мен олардың зерттеу

жұмыстарына қатысу деңгейі көрсетіледі. Ғалымдар пікірінше, ойын – баланың дүниетанымын кеңейтетін, білімді тәжірибемен ұштастыратын және ғылымға қызығушылықты арттыратын әмбебап әдіс. Мақалада ойын технологияларын қолданудың тиімді жолдары, олардың ғылыми жаратылыстану пәндеріндегі орны және инновациялық оқытудағы мүмкіндіктері нақты мысалдармен берілген. Зерттеу барысында педагогикалық психология мен дидактикаға қатысты түрлі еңбектер сараланып, заманауи педагогикалық үрдіспен сабақтастығы анықталды. Интеллектуалды ойындар арқылы зерттеу құзіреттілігін дамытудың болашағы кеңінен қарастырылып, бұл әдістің оқытудағы маңызы дәлелденді.

Кілт сөздер: интеллектуалды ойындар, зерттеу құзіреттілігі, жаратылыстану, заманауи ғылым, когнитивті даму, мотивация, педагогика, дидактика, ойын технологиялары, тұлғалық қалыптасу.

Қазіргі білім беру жүйесі оқушыны тек дайын ақпаратты қабылдаушы емес, өз бетімен ізденуші, зерттеуші тұлға ретінде қалыптастыруды көздейді. Осы мақсатта интеллектуалды ойындар оқушылардың танымдық белсенділігін арттырудың, зерттеу құзіреттілігін дамытудың тиімді әдісі ретінде қарастырылады. Мақаланың мақсаты – дәстүрлі жаратылыстану пәндері мен заманауи ғылым тоғысында интеллектуалды ойындар арқылы зерттеу құзіреттілігін дамыту жолдарын анықтау. Міндеттері – интеллектуалды ойындардың педагогикалық негіздерін талдау, олардың оқушы дамуына әсерін айқындау, заманауи білім беру тәжірибесіндегі рөлін көрсету.

Интеллектуалды ойындардың теориялық негіздері білім беру психологиясымен тығыз байланысты. Асмолов А.Г. өз еңбегінде оқушының ойлау әрекетін ұйымдастыру арқылы зерттеу дағдыларын қалыптастырудың маңыздылығын атап өтеді [1,76]. Ғалым «оқыту әрекеттен басталып, ойлауға ұласуы тиіс» деді [1,112]. Бұл идея интеллектуалды ойындардың басты қағидасын көрсетеді, себебі ойын барысында бала әрекет жасап қана қоймай, ой қорытады, шешім қабылдайды.

Бахир В.К. оқытудың дамытушылық қырын қарастыра отырып, интеллектуалды ойындардың балаларды танымдық тұрғыда жетілдіретінін айтады [2,26]. Оның пікірінше, ойын – тұлғаның әлеуетін ашатын ерекше құрал. «Дамытушы ойындар баланың ойлау қабілетін жүйелейді, оны зерттеушілік әрекетке жетелейді» деді [2,26]. Осы тұрғыда интеллектуалды ойындар бастауыш буыннан бастап қолданылса, олардың жаратылыстануға деген қызығушылығы арта түсетіні сөзсіз.

Зерттеу құзіреттілігін дамытуда когнитивті қабілеттердің орны ерекше, өйткені когнитивті даму баланың ойлау, есте сақтау, қиял және талдау дағдыларын қалыптастырады. Бұл мәселеге ғалым А.З. Зак ерекше назар аударып, ақыл-ой қабілеттерін дамытуда ойын әрекетінің шешуші рөл атқаратынын атап өтеді [3,119]. Оның пікірінше, ойын тек баланың уақытын қызықты өткізуіне арналмаған, керісінше, ол зерттеушілік қабілетті оятатын қуатты құрал болып табылады. Зак «Ойын арқылы бала тек ойнап қоймайды, ол өзін зерттеуші ретінде таниды» деді [3,134]. Бұл ойды нақты мысалдар арқылы дәлелдеуге болады. Мысалы, бастауыш сыныпта қарапайым интеллектуалды ойын ретінде «Құпия зат» ойынын алуға болады. Мұғалім табиғи затты (тас, жапырақ, топырақ үлгісі) ұсынады да, оқушылардан оның қасиеттерін, шығу тегін анықтауды сұрайды. Балалар сұрақ қоя отырып, өздері шағын зерттеу жүргізеді. Бұл жерде олар тек қиялдарын қолданбайды, сонымен бірге байқағыштық, салыстыру, қорытынды жасау қабілеттерін дамытады. Орта буында интеллектуалды ойындар күрделене түседі. Мәселен, «Ғылыми детектив» ойынында оқушыларға жаратылыстану пәндеріне қатысты жұмбақ оқиға ұсынылады: мысалы, неге өсімдік жарыққа қарай иіледі немесе не себепті мұз суда жүзіп тұрады? Оқушылар зерттеу сұрақтарын құрып, тәжірибелер арқылы шешім табуға тырысады. Мұндай ойындар балалардың логикалық ойлауын, дәлел келтіру қабілетін, ғылыми болжам жасау дағдыларын жетілдіреді. Когнитивті қабілеттерді дамытатын интеллектуалды ойындардың тағы бір мысалы – «Ғалымдар конструкторы». Бұл ойында оқушылар шағын топтарға бөлініп, өздері ойдан ғылыми құрылғы немесе тәжірибе жобалайды. Бұл әрекет олардың шығармашылық қиялын дамытып, зерттеу құзіреттілігін нығайтады. Ойын барысында балалар деректерді талдап, оларды жүйелеуді, ғылыми тілде сөйлеуді үйренеді. Осылайша когнитивті қабілеттер интеллектуалды ойындардың өзгін құрайды. Ойын арқылы бала тек білім алмайды, ол зерттеуші, ізденуші, ойшыл ретінде қалыптасады. Мұның барлығы зерттеу құзіреттілігін дамытудың маңызды алғышарты болып табылады.

Психологиялық тұрғыдан алғанда, интеллектуалды ойындар оқушылардың эмоциялық жағдайына да әсер етеді. Давыдова В.В. редакциясымен жарық көрген еңбекте бастауыш сынып оқушыларының психикалық дамуы ойын арқылы қалыптасатынын көрсетілген [4,88]. «Ойын баланың ішкі әлеміне жол ашады, оның зерттеуге деген ынтасын арттырады» деді [4,103]. Бұл пікір зерттеу құзіреттілігін дамытудың психологиялық алғышарттарын айқындайды.

Сластёнин В.А. мен Исаев И.Ф. еңбектерінде педагогикалық процесте ойындарды қолданудың маңыздылығы нақты дәлелденген [5,201]. Олар «ойын – тек көңіл көтеру құралы емес, ол білімді меңгертудің, зерттеу дағдысын дамытудың әдісі» деді [5,230]. Интеллектуалды ойындар жаратылыстану пәндерінде эксперименттік тапсырмаларды орындауда, табиғи құбылыстарды түсіндіруде, ғылыми жобаларға қатыстыруда тиімді қолданылады.

Интеллектуалды ойындардың ішінде сюжеттік-дидактикалық ойындардың орны ерекше. Смоленцева А.А. бұл ойын түрлерінің зерттеушілік құзіреттілікті қалыптастырудағы рөлін атап өтеді [6,55]. Оның айтуынша, «сюжеттік ойындар оқушыны өмірлік жағдайларды модельдеуге, шешім қабылдауға, зерттеуге дағдыландырады» деді [6,78]. Бұл идея дәстүрлі жаратылыстану ғылымдарын

тәжірибелік тұрғыдан меңгеруде аса маңызды.

Сонымен бірге интеллектуалды ойындар қазіргі заманауи ғылыммен үйлесім табады. Цифрлық технологиялар мен компьютерлік модельдеу арқылы жүзеге асатын ойындар оқушыларды виртуалды зерттеу алаңына енгізеді. Бұл олардың ақпараттық құзіреттілігін арттырып қана қоймай, ғылымды түсінудің жаңа тәсілдерін қалыптастырады.

Қорыта айтқанда, интеллектуалды ойындар – зерттеу құзіреттілігін дамытудың пәрменді құралы. Олар оқушының когнитивті қабілеттерін дамытып қана қоймай, ғылыми ойлау дағдыларын қалыптастырады. Дәстүрлі жаратылыстану пәндері ойын арқылы тәжірибелік сипат алып, заманауи ғылыммен сабақтасады. Педагогикалық және психологиялық зерттеулер интеллектуалды ойындардың білім беру жүйесінде ерекше орын алатынын дәлелдеді. Қазақстанның білім беру жүйесінде бұл әдісті тиімді қолдану арқылы оқушылардың зерттеушілік қабілетін арттыруға, ғылымға деген қызығушылығын күшейтуге болады. Болашақта интеллектуалды ойындар заманауи ғылымның дамуымен бірге жаңа мазмұнға ие болып, зерттеу құзіреттілігін дамытудағы басты тетікке айналады.

Әдебиеттер

- 1) Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2020. – 152 с.
- 2) Бахир В.К. Развивающее обучение // Начальная школа. – 2019. – № 5. – С. 26.
- 3) Зак А.З. Развитие умственных способностей младших школьников. – М., 2021. – 238 с.
- 4) Психическое развитие младших школьников / Под ред. В.В. Давыдова. – М., 2020. – 300 с.
- 5) Слостенін В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений / Под ред. В.А. Слостенина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 576 с.
- 6) Смоленцева А.А. Сюжетно-дидактические игры. – М.: Просвещение, 2021. – 105 с.

UDC 54:001.89:502.1

INTEGRATING TRADITIONAL KNOWLEDGE AND MODERN CHEMISTRY: PATHWAYS TO SUSTAINABLE INNOVATION AND INTERDISCIPLINARY COLLABORATION

*Akatiev N.V. – candidate of chemical sciences, senior lecturer,
M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk
nikolay.akatiev@wku.edu.kz*

Across human history, traditional knowledge systems have provided invaluable insights into the natural world. Rooted in empirical observation and refined over generations, these systems often reflect a profound understanding of natural substances and their applications. In regions around the world, plants have been used for healing, preserving materials, dyeing textiles, and even protecting metals from degradation. Despite lacking the molecular tools of modern science, these practices often achieve remarkable effectiveness. However, as modern chemistry advances, it offers unprecedented opportunities to revisit, reinterpret, and enhance this legacy. The intersection of traditional natural science knowledge and contemporary chemical research represents a fertile ground for innovation. Integrating with analytical precision allows for the validation of time-tested practices, the discovery of new materials and mechanisms, and the development of sustainable technologies.

Nowadays, the synergy between traditional natural science knowledge and modern chemical research is increasingly recognized as a valuable approach across various fields, including medicine, agriculture, and materials science. Traditional practices in herbal medicine, such as Ayurveda and Chinese medicine, are being integrated with modern techniques like *in silico* modeling and advanced chromatographic methods to enhance drug discovery and quality control. This integration allows for the identification of bioactive compounds and their mechanisms of action, bridging historical knowledge with empirical research[1]. In ethnospecific areas like ceramics and sustainable materials, traditional practices are being analyzed through modern chemical frameworks. For example, indigenous methods of clay manipulation are linked to physicochemical properties, enriching both scientific understanding and educational curricula[2]. Furthermore, the integration of indigenous agricultural wisdom with modern ecological and chemical insights is fostering sustainable practices that enhance soil health and biodiversity while reducing environmental impact[3]. Despite these advancements, challenges remain in harmonizing traditional knowledge with rigorous scientific methodologies, requiring collaboration across disciplines and institutions[4].

Traditional knowledge, particularly that arising from indigenous and folk practices, is typically based on experiential understanding. Over centuries, communities have documented and transmitted the use of specific plants, minerals, and processes that offer practical benefits. For example, certain tree barks were used to tan leather, while others were applied to prevent rusting of tools. Plant extracts such as those from henna (*Lawsonia*

inermis) or liquorice (*Glycyrrhiza glabra*) were employed not only for aesthetic purposes but also for their preservative or therapeutic effects. Ethnochemistry uses local traditions, such as the Sasak tribe's use of metals and food processing, to teach chemistry concepts like material changes and chemical bonding. This contextualization enhances understanding and relevance, making chemistry more accessible and engaging[5]. These practices, though often lacking in formal mechanistic explanation, are optimized through long-term experimentation. The empirical nature of traditional knowledge makes it an invaluable repository of functional applications that can guide scientific inquiry. Nevertheless, without molecular-level understanding, such systems face limitations in terms of reproducibility, scalability, and integration with industrial processes.

Nevertheless, the application of ethnochemistry in modern science faces several limitations. Ethnochemistry often struggles to align traditional practices with modern scientific frameworks. For example, while indigenous knowledge provides valuable insights, it may lack the empirical rigor required for scientific validation, making integration into formal education or research challenging. Moreover, ethnochemistry must navigate ethical concerns, such as respecting indigenous intellectual property and ensuring reciprocal benefits for communities. Misappropriation or commercialization without proper acknowledgment can lead to exploitation and loss of cultural heritage. In spite of ethnochemistry enhancing contextual learning, its effectiveness depends on the availability of skilled educators and appropriate teaching tools. Without these, its impact on improving scientific literacy and problem-solving skills may be limited.

Modern chemistry brings a robust arsenal of techniques capable of dissecting and understanding complex natural systems. Spectroscopic methods (such as NMR, UV-Vis, and FTIR), chromatographic techniques (like GC-MS and HPLC), and computational tools (molecular modeling, quantum chemistry) enable detailed characterization of substances derived from traditional knowledge. One of the most transformative developments is the use of computational modeling, such as the PM3 semi-empirical method or density functional theory (DFT) and AI tools[6] to predict and analyze molecular behavior. These tools make it possible to simulate the electronic structure of bioactive compounds, understand their reactivity, and explore their interaction with metal surfaces or biological targets. For example, plant extracts long known for their corrosion-inhibiting properties can now be studied *in silico* to determine which compounds contribute to inhibition, how they adsorb onto metal surfaces, and how structural changes in acidic environments affect their performance. Such insights were previously inaccessible but are now critical for developing optimized, environmentally friendly inhibitors.

Ethnochemistry connects with green chemistry approaches by integrating cultural practices and indigenous knowledge into environmentally sustainable chemical education and research. Ethnochemistry-based teaching approaches have been shown to improve cognitive learning outcomes in green chemistry topics. By linking cultural practices to chemical concepts, students gain a deeper understanding of sustainability and environmental impact[7]. In addition, ethnochemistry emphasizes the use of local wisdom, such as traditional food processing or natural remedies, to teach chemistry concepts. This contextualization aligns with green chemistry principles by promoting the use of renewable resources and reducing waste[8]. Furthermore, ethnochemistry fosters critical thinking and cultural awareness, enabling students to apply green chemistry principles in real-world scenarios. For example, students learn to address environmental challenges using culturally relevant and sustainable methods.

An effective example of such integration is the project of Professor Orland Rojas from the University of British Columbia, Canada, "Thriving Together – A program to support indigenous peoples in the field of biologically based innovation." The project is implemented under the Materials Today Agents of Change (MAC) program, which provides grants for initiatives and programs that promote an inclusive research environment. Professor Rojas is a prominent figure in the field of biobased innovation. His work is centered around the launch of the Indigenous Outreach Program by the BioProducts Institute (BPI). This initiative aims to bridge the gap between Indigenous communities and the scientific community, integrating Indigenous knowledge into biobased research and development. His program focuses on increasing the participation of Indigenous youth in STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) fields by addressing systemic barriers. Rojas's efforts are aimed at creating inclusive pathways to inspire the next generation of Indigenous leaders in the field of biobased materials innovation. By fostering connections with Indigenous communities and integrating Indigenous knowledge, the program seeks to shape a more sustainable and diverse scientific community[9].

Collaborative planning processes of freshwater management in New Zealand between local governments and Māori groups (iwi/hapū) have led to shared governance and management models for freshwater resources. These partnerships emphasize enduring relationships, adequate resourcing, and the integration of Māori values into decision-making frameworks, strengthening Māori capacity in resource management[10]. In the United States, researchers have successfully engaged Southwestern tribes in water management discussions by integrating Western and indigenous sciences. Key factors for success included ongoing dialogue, transparency of data, and adherence to tribal research protocols, ensuring mutual benefits and respect for cultural contexts[11]. Collaborative ecological research with indigenous communities in Canada has developed frameworks for respectful academic-community engagement. These efforts have yielded reciprocal benefits, such as trust, respect, and capacity building, while empowering indigenous governments in conservation and resource management[12]. Native Hawaiian communities have led collaborative management initiatives to steward ancestral places and biocultural resources. These partnerships have achieved conservation targets while addressing historical legacies of environmental and social injustice, demonstrating the transformative potential

of community-driven approaches[13]. Community engagement in archaeological research in the Caribbean has helped retell indigenous histories in a nuanced manner, dispelling colonial biases. Local communities actively participated in research design, data analysis, and dissemination, ensuring that findings were integrated into contemporary cultural heritage[14]. These examples highlight the importance of mutual respect, transparent communication, and equitable partnerships in fostering successful collaborative engagement in research.

Nevertheless, addressing ethical considerations in the integration of traditional knowledge with modern science requires a multifaceted approach to ensure respect, equity, and sustainability. Firstly, intellectual property rights must be safeguarded to ensure that indigenous communities benefit from discoveries derived from their knowledge. This can be achieved by documenting traditional practices, patenting innovations, and establishing frameworks for equitable sharing of benefits. Such measures prevent exploitation and ensure that communities retain ownership over their intellectual contributions. Secondly, data ownership and custodianship are critical. Recognizing the custodianship of traditional knowledge and avoiding extractive research practices is essential for ethical collaboration. Co-management systems and participatory approaches empower communities, ensuring their active involvement in research and decision-making processes. Thirdly, standardization and reproducibility pose challenges when translating variable traditional practices into consistent scientific protocols. Interdisciplinary collaboration and participatory methods that respect cultural contexts can bridge gaps between traditional and scientific knowledge systems, fostering mutual understanding and innovation. Finally, respect and cultural sensitivity are paramount. Ethical integration involves respecting the cultural heritage and perspectives of indigenous communities. Transparent communication and cooperative management build trust and ensure that both scientific and cultural objectives are met. By implementing these strategies, the integration of traditional knowledge into modern science can advance research while preserving cultural heritage and ensuring equitable benefits for all stakeholders[15].

The integration of traditional knowledge and modern chemistry offers a number of important advantages. First, it provides access to unique natural resources. Traditional knowledge, accumulated over centuries, contains rich information about plants, minerals, and natural substances with healing, protective, or catalytic properties, which can serve as a basis for the development of new chemical compounds. Second, it aligns well with the principles of green chemistry and sustainability. Natural methods and materials used in traditional practices are often environmentally friendly, reducing ecological impact and promoting the development of sustainable technologies. Furthermore, this integration opens new research directions. It allows for the generation of original hypotheses and the development of non-traditional approaches in synthesis, analysis, and the practical application of substances. It also enhances the social relevance of science by fostering trust from local communities and strengthening interdisciplinary collaboration.

Despite these advantages, the integration also presents several challenges. One major issue is the lack of standardization. Traditional knowledge is often transmitted orally and lacks quantitative detail, making it difficult to reproduce and verify scientifically. There is also the risk of distorting scientific approaches if folklore data are used uncritically without proper experimental validation. Access to traditional knowledge may be restricted due to cultural protections or legal limitations, requiring adherence to ethical and legal frameworks when utilizing such information. Additionally, interpreting and translating ethnobotanical or ethnochemical concepts into the language of modern science can be challenging and often necessitates the involvement of linguists, anthropologists, and chemists.

Looking ahead, several promising avenues can support the further development of this integration. One is the creation of specialized databases that catalog ethnocultural knowledge in a format compatible with chemical and biological analysis. Another is the development of hybrid methodological platforms, including the use of artificial intelligence and machine learning to analyze traditional formulations and predict their chemical potential. Strengthening interdisciplinary cooperation between chemists, ethnographers, historians of science, and biologists is crucial for the validation and interpretation of traditional experience. Ensuring ethical and legal transparency is also essential, which includes the establishment of international guidelines and agreements that respect the rights of local communities and bioethical standards. Lastly, education and outreach play a key role. Introducing interdisciplinary courses that combine chemistry, culture, and the history of science into academic curricula can foster a deeper understanding of the value of traditional knowledge and its place in modern scientific research.

It should be concluded that the integration of traditional natural science knowledge with modern chemical research represents a transformative approach to scientific innovation and sustainability. By leveraging centuries of empirical wisdom and enriching it with advanced techniques, researchers can uncover novel materials, processes, and principles that align with ecological and technological goals. This synergy not only enhances scientific discovery but also promotes cultural preservation, interdisciplinary collaboration, and ethical engagement with indigenous communities. While challenges such as standardization, reproducibility, and ethical considerations remain, the development of specialized databases, hybrid methodologies, and interdisciplinary education offers promising pathways forward. Ultimately, this convergence fosters a more inclusive and respectful approach to science, ensuring that the dialogue between tradition and modernity shapes a sustainable and innovative future. To further advance this strategy globally, establishing international frameworks for ethical collaboration and benefit-sharing is essential. These guidelines would ensure equitable partnerships between researchers and indigenous communities, safeguarding intellectual property rights and promoting mutual respect.

The creation of knowledge databases documenting traditional practices and their scientific validation would facilitate interdisciplinary research and innovation. Such databases would serve as valuable resources for researchers worldwide, enabling the systematic exploration of traditional knowledge. Finally, fostering global collaboration is vital for sharing methodologies, resources, and insights across borders. Cross-border partnerships can advance the integration of traditional and modern scientific approaches, driving innovation and sustainability on a global scale and creating a foundation for sustainable scientific progress and cultural preservation.

References

- 1) Balkrishna A. et al. Exploring the Safety, Efficacy, and Bioactivity of Herbal Medicines: Bridging Traditional Wisdom and Modern Science in Healthcare // *Future Integr Med*. 2024. Vol. 3, № 1. P. 35–49.
- 2) Silva Do Rosario S.A. A Etnoquímica na produção de cerâmica tradicional: interseções entre Saberes Ancestrais e a Química Moderna // *Quim. Nov. Esc*. 2025. Vol. 47, № 1. P. 75–91.
- 3) Daifa O. et al. CULTIVATING ABUNDANCE AND HARMONY: EXPLORING THE ECOLOGICAL, ECONOMIC, AND CULTURAL IMPLICATIONS OF NATURAL FARMING: A LITERATURE REVIEW // *IJMPR*. 2024. Vol. 3, № 2. P. 30–35.
- 4) Yimer G. et al. Traditional medicines for COVID-19: Perspectives from clinical pharmacologists // *Brit J Clinical Pharma*. 2021. Vol. 87, № 9. P. 3455–3458.
- 5) Sutrisno H., Wahyudiati D., Louise I.S.Y. Ethnochemistry in the Chemistry Curriculum in Higher Education: Exploring Chemistry Learning Resources in Sasak Local Wisdom // *ujer*. 2020. Vol. 8, № 12A. P. 7833–7842.
- 6) Ananikov V. Top 20 Influential AI-Based Technologies in Chemistry. 2024.
- 7) Wardani L.K. et al. Effect of an Ethnochemistry-based Culturally Responsive Teaching Approach to Improve Cognitive Learning Outcomes on Green Chemistry Material in High School // *jppipa, pendidikan ipa, fisika, biologi, kimia*. 2023. Vol. 9, № 12. P. 11029–11037.
- 8) Anzalina H., Anggi Desviana Siregar, Indah Kencanawati. Exploring the Local Wisdom Potential of Kerinci for Contextual Ethnochemistry Learning // *OJPK*. 2024. Vol. 8, № 2. P. 191–200.
- 9) The Materials Today Agents of Change Awards, https://www.elsevier.com/subject/materials-today/agents-of-change?utm_campaign=STMJ_264499_AWDS_WIN&utm_medium=email&utm_acid=278749142&SIS_ID=&dgcid=STMJ_264499_AWDS_WIN&CMX_ID=&utm_in=DM571639&utm_source=AC_.
- 10) Harmsworth G., Awatere S., Robb M. Indigenous Maori values and perspectives to inform freshwater management in Aotearoa-New Zealand // *E&S*. 2016. Vol. 21, № 4. P. art9.
- 11) Chief K., Meadow A., Whyte K. Engaging Southwestern Tribes in Sustainable Water Resources Topics and Management // *Water*. 2016. Vol. 8, № 8. P. 350.
- 12) Adams M.S. et al. Toward increased engagement between academic and indigenous community partners in ecological research // *E&S*. 2014. Vol. 19, № 3. P. art5.
- 13) Winter K.B. et al. Empowering Indigenous agency through community-driven collaborative management to achieve effective conservation: Hawai‘i as an example // *Pacific Conserv. Biol*. 2021. Vol. 27, № 4. P. 337–344.
- 14) Sankatsing Nava T., Hofman C. Engaging Caribbean Island communities with indigenous heritage and archaeology research // *JCOM*. 2018. Vol. 17, № 04. P. C06.
- 15) Pandey C.L., Basnet A. Managing disasters integrating traditional knowledge and scientific knowledge systems: a study from Narayani basin, Nepal // *DPM*. 2022. Vol. 31, № 4. P. 361–373.

ӘОЖ 37.01(574.1)(043.3)

ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ КӘСІПТІК БАҒДАРЛАУДЫҢ РӨЛІ: ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КОНТЕКСТ

*Кайсағалиева Г.С. – биология ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған профессор*

*Бақыт А.Қ. – 7М01509 Биология білім беру бағдарламасы, МБ-21М
Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.*

Кіріспе

Бүгінгі таңда кәсіптік бағдарлау – білім беру жүйесінің маңызды құрамдас бөлігі. Дұрыс бағытталған кәсіби бағдар жасөспірімдердің қабілеті мен мүдделеріне сәйкес мамандық таңдауға ықпал етіп, еңбек нарығындағы сұраныс пен мектеп білімі арасындағы сәйкессіздіктің алдын алуға мүмкіндік береді. Қазақстандық статистика да бұл мәселеге назар аударуға негіз береді: жыл сайын шамамен 70

мың түлек жұмысқа тұра алмай, жұмысқа тұрған түлектердің 40,1%-ы мамандығы бойынша емес басқа салада еңбек етеді. Осыған қарамастан, еліміздегі кәсіби бағдарлау жүйесі әлі де жетілдіруді қажет етеді. Бұл мақалада біз кәсіптік бағдарлаудың халықаралық тәжірибесін зерттеп, оның ішінде Германия, Финляндия, Оңтүстік Корея және АҚШ мысалдарын қарастырамыз, сонымен қатар Қазақстанның қазіргі жүйесінің ерекшеліктері мен Орал қаласындағы нақты зерттеу нәтижелерін талдай отырып, жақсарту бойынша ұсыныстар дайындаймыз.

Халықаралық тәжірибелер бойынша Германияда Қазақстанға ұқсас, Неміс жүйесінде де кәсіби бағдарлаудың берік институттық негізі қалыптасқан. Елде жұмыссыздық бюролары («Bundesagentur für Arbeit») заң бойынша әрбір азаматқа тұлғалық және кәсіби бағдар беру қызметін ақысыз ұсынуға міндетті. Бұл қызмет қарттарға дейінгі барлық жастағы адамдарға арналған. Мектептерде арнайы даярлық алған мұғалімдер, психологтар мен әлеуметтік педагогтар оқушылармен сауалдар мен кеңестер жүргізіп, облыстық еңбек бюролары (FEA) мамандарымен бірге оқушылардың жеке қасиеттері мен қабілеттеріне сәйкес мамандық таңдауға көмектеседі. Германияның тәжірибесінде кәсіптік бағдарлау өмір бойы жалғасатын үрдіс болып табылады, яғни мектеп пен жоғары оқу орындарынан кейін де өмір бойы оқушы мен жұмыссыз азаматтарға кеңес беру жалғасады[1].

Финляндияда кәсіби бағдарлау қызметі заңмен барлық азаматтарға кепілдендірілген. ҚР-да сияқты, Финляндияда да білім алушыларға кәсіби бағдар беру міндеті мектеп пен жоғары оқу орындарына жүктеледі, әрі білім алумен айналыспайтын жастар мен ересектерге облыстық еңбек және жұмыспен қамту қызметтері кеңес береді. Финда қоғамда «Lifelong learning» қағидаты басым, сондықтан кез келген деңгейдегі білім алушы немесе жұмыс іздеуші міндетті түрде консультация мен ақпаратқа қол жеткізе алады. Еліміздегідей ғана емес, Финляндияда 30 жасқа дейінгі жастар үшін барлық министрлік пен жұмыс беруші бірлесіп қамтитын 70-тей көпсалалы «One-Stop Guidance Centres» жұмыс істейді. Оларда оқушылар мен студенттер мамандық таңдау, оқу мен еңбек мүмкіндіктері туралы кешенді ақпарат алып, жеке кеңестер алады[2].

Оңтүстік Кореяда соңғы онжылдықта кәсіптік бағдарлауға ерекше назар аударылды. 2016 жылы «Кәсіптік білім туралы» заң қабылданып, онда әр мектепте кемінде бір кәсіптік бағдар беру пәнінің мұғалімі болуы міндеттелді. 2012-2015 жылдары мектептердегі кәсіптік бағдар курстарына қаржыландыру көлемі қатты өсті: 2015 жылы барлық мектептердің 80%-ы «Кәсіп пен бизнес негіздері» тәрізді пәндерді енгізсе, олар 2012 жылы тек 50%-да ғана болған. Жоғары сыныптарда «Мамандық пен кәсіп» пәндері, ал орта сыныптарда «Бос семестр» аптасы сияқты бағдарламалар іске қосылып, оқушылар өз қызығушылығы мен қабілетін зерделеуге мүмкіндік алды. Осы саясат нәтижесінде мектеп оқушылары көбінесе мамандық әлемімен ерте танысып, ата-анасынан бөлек кәсіби жоспар жасауды үйреніп отыр[3].

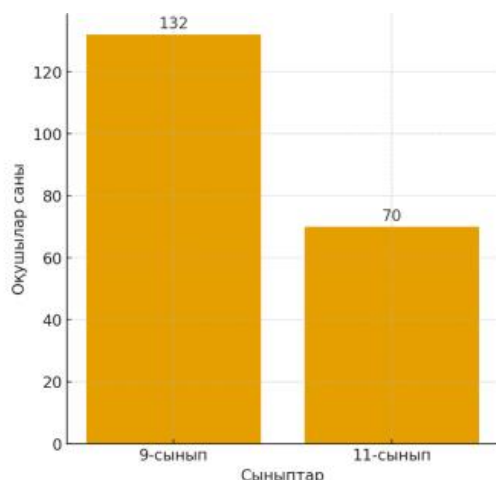
АҚШ-та кәсіптік бағдарлаудың ұлттық стандартты жүйесі жоқ, бірақ штаттар деңгейінде әр түрлі бағдарламалар іске асырылған. Негізінен мектептерде кеңесшілер (school counselors) оқу үдерісіне интеграцияланған қызмет ретінде оқушыларға кеңес береді, ал кадрлық-әлеуметтік қызметтер бос жұмыс орындары мен кәсіби ақпаратты ұсынады. Мемлекеттік деңгейде әр штаттың білім басқармасы және еңбек департаменті оқушылармен және жұмыссыздармен бағыт-бағдар беру жұмысына жауапты. Мысалы, АҚШ-та әр штаттың білім департаменті мен жұмыспен қамту қызметі оқушылардың кәсіби бағдарын ұйымдастыруға, сонымен қатар кәсіптік-техникалық даярлық жолдарын дамытуға жауапты. АҚШ тәжірибесінде бизнесті оқу үдерісіне тарту қарастырылған: мектептер мен колледждермен корпорациялар, кәсіпорындар әріптестік орнатып, оқушыларға шеберлік сабақтары, тағылымдамалар ұсынады (мысалы, «Career Clusters», «Career Academies» бағдарламалары)[4].

Қазақстанда кәсіби бағдарлау жұмысы бірнеше ведомстволар арасында бөлініп жүрсе де нақты ортақ жүйе қалыптаспады. OECD сараптамасына сәйкес, қазіргі уақытта кәсіптік бағдар беру қызметтері негізінен еңбек биржалары мен жекеменшік агенттіктер арқылы жүргізілуде, мектептерде кеңес беру формальды түрде қарастырылмаған. Оқу-ағарту министрлігі мектеп оқушыларын кәсіби бағдарлаумен Ұлттық білім академиясы айналысатынын хабарлағанымені, іс жүзінде жүйе бөлшектеліп, екі ведомство арасында үйлестірілмеген. Соңғы жылдары кейбір өзгерістер байқалуда: 2017 жылдан бастап 10–11 сынып оқушылары үшін аптасына екі рет «Кәсіпкерлік және бизнес негіздері» пәні енгізілді, алайда оны оқыту әр мектептің шешіміне байланысты. Жалпы педагогикалық кадрлардың кәсіби біліктілігі, сынып сағаттарының тапшылығы мен материалдық ресурстардың жетіспеушілігі – барша мектеп үшін ортақ проблема. Жүйенің үйлестіруі мен сапасын қамдау үшін өңірлік және ұлттық деңгейде жаңа механизмдер қажет екені анық. Мысалы, Еуропа Қайта Құру және Даму Банкі зерттеуіне сәйкес, Қазақстанда «кәсіби бағдарлау жүйесі бөлшектелген және дұрыс үйлестіру болмағандықтан» саланың тиімділігі төмендеу қаупіне тап болып отыр. Мұндай сын-қатерлерді жою үшін елде нақты стратегия мен ақпараттық платформа құру қажеттігі туындап отыр[5].

Зерттеу әдістемесі

Бұл зерттеуде халықаралық тәжірибе мен жергілікті жағдайды салыстыра зерделеу үшін бірнеше көздер пайдаланылды. Біріншіден, Германия, Финляндия, Оңтүстік Корея, АҚШ сияқты елдердің ресми құжаттары мен сараптамалық баяндамалары талданды. Екіншіден, Қазақстандағы заңнамалық актілер мен ведомствоаралық бағдарламалар қарастырылды. Үшіншіден, Орал қаласындағы білім беру мекемелеріндегі кәсіби бағдар беру іс-шаралары мен сауалнамалар нәтижелері талдауға алынды.

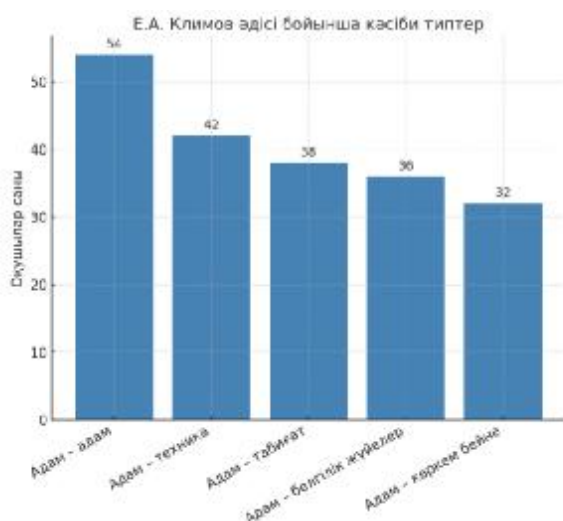
Тәжірибе кезінде Эстетикалық бағыттағы гимназиясында 2024 жылы қыркүйек айында 9–11 сынып оқушылары арасында мамандық таңдау мәселелері бойынша анкеталық зерттеу жүргізіліп, 202 оқушы (оның 132-сі 9-сынып, 70-і 11-сынып) қатыстырылды. Сонымен қатар 9–11 сынып оқушыларына Е.А. Климовтың әдісін пайдалана отырып кәсіби типтік диагностика жүргізілді және әр оқушыға мамандық таңдау бойынша ұсыныстар дайындалды[5].



А. Климовтың әдісі – мектеп оқушыларының кәсіби бейімділігін анықтау үшін кең қолданылатын психологиялық-диагностикалық құрал. Ол оқушыларды қызығушылығы мен қабілетіне қарай 5 кәсіби типке бөледі:

1. Адам – адам (педагог, дәрігер, психолог, заңгер т.б.)
2. Адам – техника (инженер, механик, IT маманы т.б.)
3. Адам – табиғат (биолог, агроном, эколог т.б.)
4. Адам – белгілік жүйелер (математик, программист, бухгалтер т.б.)
5. Адам – көркем бейне (суретші, актер, дизайнер т.б.)

Зерттеу нәтижелері бойынша 9-сынып – 132, 11-сынып – 70 оқушы қатысты. Алынған сауалнама қорытындысы бойынша нәтижелер:



Нәтижелерді талдайтын болсақ, адам – адам тобы ең көп шықты (26,7%). Бұл Орал қаласы үшін дәстүрлі педагогика, медицина және әлеуметтік салаларға қызығушылықтың жоғары екенін көрсетеді. Ал «Адам – техника» бағыты бойынша инженерлік және IT мамандықтарына қызығушылық басым (20,8%). Бұл қазіргі еңбек нарығындағы технологиялық сұраныспен сәйкес келеді. «Адам – табиғат» бағытын таңдағандар (18,8%) экология, биология, ауыл шаруашылығы және медицина саласына бейімділікті білдіреді. «Адам – белгілік жүйелер» бағытын таңдағандар (17,8%) – математика, информатика, экономикалық бағыттарға жақын. Адам – көркем бейне бағыты (15,9%) – өнер, шығармашылық, дизайн саласына бейім.

Бұл нәтижелерді оқу бағдарламасының мазмұнын бейімдеуде, кәсіби бағдар беру іс-шараларын жоспарлауда және мектеп пен жоғары оқу орындары арасындағы байланысты нығайтуда қолдануға болады.

Зерттеу нәтижелері оқу бағдарламасының мазмұнын реттеу, кеңес беру іс-шараларын жоспарлау

мен мектептер мен жоғары оқу орындары арасындағы өзара іс-қимылды жақсарту мәселелеріне негіз болды.

Зерттеу нәтижелері

Біздің зерттеу жұмыстары көрсеткендей, Орал қаласындағы жоғары сынып оқушыларының көпшілігі мамандық таңдауға қатысты бірқатар қиындықтарға тап болады. Мектептерде жүргізілген сауалнама нәтижесінде Эстетикалық бағыттағы гимназиясында 202 оқушы қамтылып, олардың 9–11 сынып оқушылары екені тіркелді. Зерттеу процесінде оқушылардың мүддесі мен қабілетіне сай мамандық таңдауды жеңілдету үшін университеттер мен колледждердің өкілдерімен кездесулер, шеберхана мен өндірістік турлар ұйымдастырылды. Сонымен қатар 2024 жылғы қараша айында оқушылардың кәсіптік типі мен мамандыққа бейімділігін анықтау үшін Климов әдісі бойынша сауалнама алынып, әрбір оқушыға жеке консультация жүргізілді. Бұл шаралар оқушылардың шығармашылық қызығушылығын оятып, нақты мамандықтар туралы ақпарат беру мақсатында өткізілді. Сонымен бірге аталған мектептің іс-тәжірибесінде ата-аналар мен мұғалімдер жиналыстарында мамандық таңдау мәселелері тұрақты түрде талқыланды. Жалпы, алынған деректер жоғары сынып оқушылары арасында кәсіби бағдар жұмыстарын жүйелі түрде ұйымдастыру қажеттігін көрсетті: көптеген оқушылар әлі мамандыққа нақты бағдарланбаған, сондықтан мектепшілік бағдар беру уақытында бағыттаушы кеңес пен шындыққа сай ақпарат қажет екендігі анықталды. Оралдағы бұл тәжірибелі нәтижелер Қазақстанның басқа өңірлері үшін де өзекті тәжірибе бола алады.

Халықаралық тәжірибе мен жергілікті зерттеу нәтижелері негізінде Қазақстанда кәсіби бағдарлау жүйесін келесі бағыттарда жақсартуға ұсыныстар беріледі:

Жүйелеу және үйлестіру: Мектептер мен жұмыс берушілердің мүддесін біріктіру үшін өңірлік және ұлттық деңгейде тұрақты «кәсіби бағдар беру форумдарын» құру қажет. Мысалы, Эстонияда 2010 жылдан бері ұлттық форум жұмыс істеп, білім және еңбек министрлігінің өкілдері, әлеуметтік серіктестер мен практиктер жиналып, кооперацияланған түрде бағдар беру қызметін үйлестіреді. Қазақстанда да осындай көпсалалы комиссия немесе жұмыс тобы құрылып, облыстық және республикалық деңгейде айқын бағыттаушы жобалар әзірленуі керек[6].

Ақпараттық-платформаларды дамыту: Оқу орындары мен еңбек нарығы туралы деректерді біріктіретін ашық порталдар енгізу тиімді. Мысалы, Даниядағы Education Guide порталы оқушылар мен ата-аналарға оқу орындары, мамандықтар және жұмыс нарығындағы жағдай туралы жан-жақты ақпарат ұсынады. Қазақстанда EduNavigator сияқты сайттар кеңінен дамытылып, онда кадрлық сұраныс пен болашақтағы мамандық трендтері туралы мәліметтер қамтылса, оқушылар мен ата-аналар сенімді дереккөзге ие болар еді.

Мамандар дайындау: Оқу-жаттығу орталықтары мен мектептерде кәсіби бағдар беруші педагогтардың санын арттыру қажет. Оңтүстік Корея моделі бойынша әр мектепте кемінде бір кәсіптік бағдар беру мұғалімі болуы міндеттелсе, оқушыларға жеке кеңес беру сапасы жоғарылайды. Мектеп психологтары мен әлеуметтік педагогтар жұмысын кеңейтіп, мұғалімдерге кәсіби бағдарлау әдістемесін оқыту курстары ұйымдастырылуы керек. Сондай-ақ мектептерде міндетті кәсіптік бағдар пәндерін (мысалы, кәсіпкерлік негіздері, еңбек экономикасы) енгізу ұсынылады.

Өмір бойы бағыт-бағдар беру: Финляндия тәжірибесі тәрізді ұзақ мерзімді бағдар беру стратегиясын ұстану қажет. Бұл ретте балабақшадан бастап жоғары оқу орындарына дейінгі барлық білім беру деңгейінде жаппай кеңес беру жүйесін іске асыру маңызды. Орал сияқты өңірлерде жасөспірімдерге кәсіптік бағдар беру лагерьлері, профильдеу курстары ұйымдастыру – игі бастама. Мектеп пен колледждердің арасында, жұмыс берушілермен тұрақты түрде бірігіп жобалар жүргізіліп, оқушылар өндірістік тәжірибелерден өтуі керек.

Қоғамдық бақылау: Оқушылар мен ата-аналарды бағдарлау жұмысындағы нәтижелерді жүйелі түрде мониторингтеу қажет. Мектептердің жылдық жоспарларына «кәсіби бағдар беру жұмыстары» міндетті енгізілсе, орындалуы мен сапасы қадағаланады. Қалалық және облыстық білім бөлімдері мектептердегі бағдарлау іс-шараларын бағалап, үздік үлгілерді басқаларға кеңінен таратуға жәрдемдесуі тиіс.

Жоғарыда аталған ұсыныстарды жүзеге асыру арқылы Қазақстанда кәсіби бағдар беру жүйесі жетілдірілмек. Қазақстанның білім және еңбек нарығы динамикасын ескере отырып, оқушыларға мамандық таңдаудың ғылыми-деректерлік негізде жүргізілуі қажет. Бұл өз кезегінде жұмыссыздықты азайтып, жастардың әлеуетін толық іске асыруға және елдің экономикалық бәсекеге қабілеттілігін арттыруға септеседі.

Қорытынды

Зерттеу барысында халықаралық тәжірибеде кәсіптік бағдарлаудың кешенді жүйелері мен әдістері бар екені анықталды. Германия мен Финляндияда мемлекет пен жергілікті билік қолдауымен кең ауқымды кеңес беру институттары жұмыс істесе, Оңтүстік Корея мен АҚШ мектептерінде арнайы мамандар мен курстар енгізілген. Қазақстанда осы тәжірибелердің айқас-үдерісті моделіне ұқсас құрылымды қалыптастыру қажет. Орал қаласындағы нақты зерттеу нәтижелері оқушылардың көпшілік бөлігі мамандық таңдауда ақпарат пен қолдауды қажет ететінін көрсетті. Сондықтан елімізде кәсіби бағдарлау жүйесін нығайту – ұлттық білім саясатының басымдығы болуы шарт.

Әдебиеттер

- 1) Euroguidance. *Guidance system in Germany*. (<http://www.euroguidance-czech.cz>).
- 2) Yoon, H.J., Hutchison, E.L. (ред.) *International Practices of Career Services, Credentialing, and Training*. National Career Development Association, 2018
- 3) Zahrebnik, I., Rakhimov, V. "The System of Career Guidance for High School Students in USA." *Educational Challenges*, №1(28), 2023, с. 78–82
- 4) Абибулла, Н. «“Дипломмен – басқа салаға!”». Мектеп қабырғасында кәсіптік бағдарлау не үшін қажет?», *Informburo.kz*, 9 наурыз 2022
- 5) OECD. *Skills Strategy Kazakhstan*. OECD Publishing, 2021
- 6) Назарбаев Университеті. «Кәсіптік бағдар беру бағдарламалары». (Қолжетімді: <https://www.nu.edu.kz>) (қараша, 2023).

ӘОЖ 620.197.3

ФОСФОР ҚОСЫЛЫСТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ИНГИБИТОРЛАРДЫҢ БОЛАТТЫҢ КОРРОЗИЯСЫНА ҚАРСЫ ТИІМДІЛІГІ

*Сдикова Г. Ж. – х.ғ.к., аға оқытушы,
Мұхтар Т. Ж. – 1 курс магистранты,
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
sdikova.guliya@mail.ru, tanamuhtar@gmail.com*

Аңдатпа. Мақалада болаттың коррозияға ұшырауын бәсеңдету мақсатында фосфор қосылыстары негізіндегі бейорганикалық ингибиторлардың, соның ішінде натрий ортофосфаты Na_2PO_4 және оның туындыларының тиімділігі зерттеледі. Бұл қосылыстар болаттың бетінде қорғаныс қабықшаларын түзе отырып, металл бетін агрессивті ортадан оқшаулайды. Зерттеу барысында гравиметриялық әдіс арқылы коррозия жылдамдығы анықталып, ингибитордың әртүрлі концентрациялардағы әсері салыстырылды. Бұл зерттеу коррозияға төзімді металл құрылымдарын жобалау мен қорғау саласындағы қолданбалы маңызы бар ғылыми негіз ұсынады.

Кілт сөздер: коррозия; болат; бейорганикалық ингибитор; натрий ортофосфаты; қорғаныс қабықша; коррозия жылдамдығы; агрессивті орта.

Кіріспе

Қазіргі таңда металл конструкцияларының, әсіресе болат материалдарының, коррозияға ұшырауы – өнеркәсіп, құрылыс және көлік салаларындағы маңызды техникалық әрі экономикалық мәселелердің бірі болып табылады. Коррозия тек қана материалдың қызмет ету мерзімін қысқартумен шектелмей, сонымен қатар экологиялық қауіп-қатер тудырып, өндірістік және энергетикалық шығындарды арттырады. Осыған байланысты, болатты агрессивті ортада коррозиядан тиімді әрі қауіпсіз қорғау жолдарын табу өзекті ғылыми-зерттеу бағыттарының бірі болып отыр [1].

Коррозияға қарсы қорғаныс әдістерінің ішінде химиялық ингибиторларды қолдану кеңінен таралған. Ингибиторлар – металл мен сыртқы орта арасындағы реакцияны бәсеңдететін немесе толық тоқтататын заттар. Соңғы жылдары бейорганикалық негіздегі ингибиторлардың, соның ішінде фосфор қосылыстарының коррозияға қарсы тиімділігіне ерекше назар аударылуда. Бұл қосылыстар болат бетінде тұрақты және тығыз пассивациялық қабат түзе отырып, оны сыртқы химиялық әсерден қорғай алады [2].

Сонымен қатар, фосфор қосылыстары негізіндегі бейорганикалық ингибиторлардың болаттың коррозиясына қарсы тиімділігіне ерекше назар аударылуда. Бұл қосылыстар суда жақсы еритін және болат бетінде тығыз қорғаныс қабықшасын түзе отырып, агрессивті ортадан сенімді оқшаулау қасиетіне ие [3,4].

Осы зерттеудің мақсаты – фосфор қосылыстары негізіндегі бейорганикалық ингибиторлардың, атап айтқанда натрий ортофосфатының (Na_2PO_4), болаттың коррозиясына қарсы әсерін тәжірибелік жолмен зерттеу. Бұл бағыттағы зерттеу нәтижелері металл конструкцияларын қорғаудың тиімді әдістерін әзірлеуге және коррозияға төзімді материалдар қолдану саласындағы ғылыми негіздерді толықтыруға мүмкіндік береді [5, 172 б.].

Химиялық заттың биологиялық ыдырау қабілеті оның тұрақтылығының негізгі критерийлерінің бірі болып табылады [7, 107 б.]. Биодеградация дегеніміз-заттың ыдырау метаболизм процестері нәтижесінде көмірқышқыл газы мен суға ыдырау процесі. Заттың ыдырауға бейімділігіне оның құрылымы мен микроорганизмдердің белсенділігі көбірек әсер етеді [8].

Биоаккумуляция химиялық заттардың тірі организмдерге уытты әсерінің ажырамас бөлігі болып табылады. Биоаккумуляция-бұл химиялық заттың судан, ауадан, тамақтан және топырақтан шыққан

кезде тірі организмде жиналу қабілеті [9].

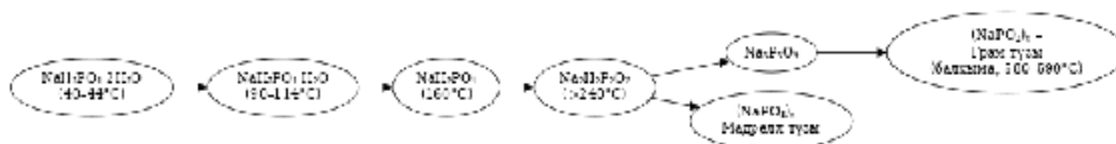
Зерттеу әдістері мен материалдары

Зерттеу объектісі ретінде 12Х18Н10Т болаттан жасалған таспалар алынды.

Құрамы: массалық үлесі 0,12%-дан аспайтын көміртек; 18% хром; 10% никель; 0,8%-дан аспайтын титан.

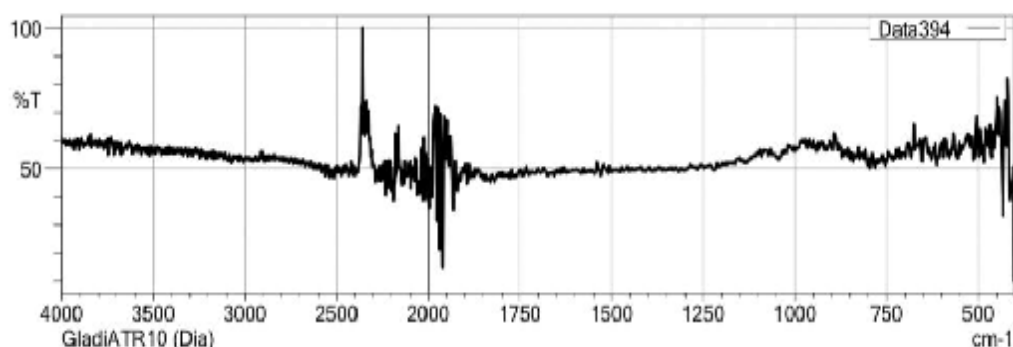
Үлгінің беті механикалық тегістелді және NaOH ерітіндісімен 60-80°C t-да майсыздандырылды. Майсыздандыру дәрежесі үлгінің бетін сумен толығымен сулау арқылы бақыланады. Майсыздандырудан кейін пинцет көмегімен сынамалармен одан әрі сынақтарын орындау керек [10]. Үлгінің бетін автивтендіру үшін оны сынамас бұрын 1 минут ішінде 15% тұз қышқылының ерітіндісіне батырылып, содан кейін ағынды және дистилденген сумен жақсылап шайылып, сүзгі қағазымен құрғатылып, оралады, құрғатқыш кептіргішке салып және аналитикалық таразыларға 0,0001 г аспайтын қателікпен өлшенді [11].

Натрий дигидромонофосфатын 40-44°C-та 45 мин, 90-114°C-та 45 мин, 160°C-та 90 мин, 240°C-та 180 мин, 580-590°C-та 300 мин қыздырып, Грэм тұзы ингибиторы алынды [12]. Ингибитор натрий дигидромонофосфатын қыздыру схемасы көрсетілген (1-сурет).



Сурет 1 – Натрий дигидромонофосфатын қыздыру схемасы

Грэм тұзы ингибиторының IRTacer-100 құрылғысында алынған ИҚ спектрі көрсетілген . Синтезделген фосфатының спектрлері әдеби мәліметтермен сәйкес келеді (2-сурет).



Сурет 2– IRTacer-100 түсірілген Грэм тұзының ИҚ спектрлері

Коррозия ингибиторларының әсерін зерттеу үшін болат таспалары төмендегі орталарда салыстырылды:

- Құбыр суы;
- Теңіз суы;
- Қабат суы;
- 3% NaCl ерітіндісі;
- H₂SO₄, HCl, HNO₃ – әрқайсысы 0,025 М, 0,05 М, 0,1 М концентрацияларында [13].

Әр түрлі орталарға салынған болат таспаларының 2,4,8 тәуліктегі сынақ мәндері көрсетілді: а-таспаның ұзындығы, b- таспаның ені, d- таспаның диагоналі, h- таспаның биіктігі, m₁ - сынамаға дейінгі таспаның массасы, m₂ - сынамадан кейінгі таспаның массасы (1-кесте).

Кесте 1 – Әр түрлі орталарға салынған болат таспаларының сынақ мәндері (2,4,8 тәулік)

Орта	a ₁ , мм	a ₂ , мм	a ₃ , мм	b ₁ , мм	b ₂ , мм	b ₃ , мм	h ₁ , мм
құбыр суы	39,200	38,970	39,615	19,295	19,325	19,320	2,690
теңіз суы	39,090	39,425	38,925	19,325	19,365	18,585	2,815
NaCl 3% ерітіндісі	38,875	38,985	38,815	18,910	18,80	18,815	2,145
қабаттағы су	38,580	38,450	38,790	18,560	18,895	18,990	2,120
HCl 0,1 М	38,510	39,140	38,985	18,120	18,595	19,170	2,185
HCl 0,05 М	38,705	38,990	38,820	18,015	19,180	18,630	2,150
HCl 0,025 М	38,775	39,130	38,870	18,205	18,885	19,280	2,160

HNO ₃ 0,1 M		38,000	39,480	38,600	18,580	19,500	18,780	2,145
HNO ₃ 0,05 M		38,355	38,615	38,830	18,495	18,675	19,150	2,210
HNO ₃ 0,025 M		38,580	38,730	39,343	18,600	18,820	19,325	2,090
H ₂ SO ₄ 0,1 M		39,125	38,915	38,995	19,185	19,260	19,260	2,775
H ₂ SO ₄ 0,05 M		39,710	38,970	39,230	19,380	19,165	19,015	2,840
H ₂ SO ₄ 0,025 M		38,960	39,120	38,935	18,565	18,470	18,735	2,930
Орта	h ₂ , мм	h ₃ , мм	m ₁ , г	m ₂ , г	m ₃ , г	m ₁ ', г	m ₂ ', г	m ₃ ', г
құбыр суы	2,665	2,660	16,107	16,800	17,104	16,108	16,800	17,102
теңіз суы	2,645	2,585	16,828	17,142	15,765	16,829	17,142	15,763
NaCl 3% ерітіндісі	2,795	2,720	16,224	16,800	16,661	16,224	16,799	16,669
қабаттағы су	2,725	2,630	16,306	16,648	16,043	16,320	16,650	16,045
HCl 0,1 M	2,625	2,600	15,767	16,033	16,098	15,767	16,033	16,097
HCl 0,05 M	2,735	2,715	17,163	16,804	16,221	17,159	16,804	16,220
HCl 0,025 M	2,535	2,675	16,112	16,090	16,809	16,111	16,090	16,806
HNO ₃ 0,1 M	2,745	2,690	16,046	17,088	16,112	16,046	17,089	16,107
HNO ₃ 0,05 M	2,635	2,665	16,812	16,101	16,821	16,811	16,101	16,821
HNO ₃ 0,025 M	2,685	2,660	16,308	16,217	17,148	16,978	16,216	17,147
H ₂ SO ₄ 0,1 M	2,615	2,710	16,667	16,280	16,289	16,309	16,280	16,287
H ₂ SO ₄ 0,05 M	2,675	5,390	17,111	15,745	17,977	16,668	15,746	16,780
H ₂ SO ₄ 0,025 M	2,645	2,755	15,991	16,779	16,809	17,111	16,776	16,807

(*1, 1' – 2 тәулік, *2, 2' – 4 тәулік, *3, 3' – 8 тәулік)

Алғашқы күндері болат бетінде коррозия байқалмайды немесе өте баяу жүреді. 8 тәулік өткен соң массаның елеулі азаюы байқалды — бұл коррозиялық әсердің қарқындылығын көрсетеді [14].

Қорытынды

Бұл зерттеуде болаттың әртүрлі агрессивті орталарда коррозияға ұшырау ерекшеліктері зерттеліп, оның салдарынан болатын массалық өзгерістер анықталды. Зерттеу барысында болат таспалары нақты химиялық және табиғи орталарға (құбыр суы, теңіз суы, қабат суы, NaCl, HCl, H₂SO₄, HNO₃ ерітінділері) 2, 4 және 8 тәулікке орналастырылып, тәжірибе нәтижелері салыстырмалы түрде талданды.

Коррозия деңгейін бағалау үшін болат таспаларының бастапқы (m₁) және соңғы (m₂) массалары өлшенді. Келесі нәтижелер алынды:

1) Алғашқы 2 және 4 тәулікте болат массасының өзгерісі өте аз, кейбір жағдайларда массаның аздап артуы байқалды — бұл ылғал сіңу немесе өлшеу қатесімен түсіндіріледі.

2) 8 тәулік ішінде барлық үлгілерде массаның нақты төмендеуі байқалып, бұл кезеңде коррозияның белсенді жүруін көрсетті.

3) Коррозия қарқынының уақытқа байланысты артуы — болатты ұзақ мерзімді қорғау қажеттілігін дәлелдейді.

Зерттеу нәтижелері фосфор қосылыстары негізіндегі бейорганикалық ингибиторлардың болатты агрессивті ортада коррозиядан сенімді қорғауға қабілетті екенін көрсетті. Натрий ортофосфаты (Na₂PO₄) секілді ингибиторлар болат бетінде қорғаныс қабықша түзе отырып, коррозия процесін тиімді тежейді. Ингибиторлық ерітінді концентрациясының өзгеруіне байланысты коррозия жылдамдығының төмендеуі бұл қосылыстардың практикалық маңыздылығын дәлелдейді.

Болашақта мұндай бейорганикалық ингибиторлардың құрылымдық ерекшеліктерін, әсер ету механизмдерін және әртүрлі коррозиялық орта жағдайларындағы тиімділігін тереңірек зерттеу маңызды. Бұл бағыттағы ізденістер коррозияға қарсы тиімді және қолдануға ыңғайлы химиялық қорғаныс әдістерін әзірлеуге негіз бола алады.

Әдебиеттер

- 1) Ivanov, P. A., & Sokolov, A. I. Development of phosphorus-based corrosion inhibitors for steel pipelines. // *Corrosion Science and Engineering*, 58(2), 95–104. (2023).
- 2) Zhao, W., et al. Eco-friendly phosphate-based corrosion inhibitors: Synthesis, performance, and mechanism. // *Journal of Molecular Liquids*, 342, 117513. DOI: 10.1016/j.molliq.2021.117513. (2021).
- 3) Калиева Ж.А., Сатпаева Н.Б. Болат конструкцияларын коррозиядан қорғау әдістері. // *ҚазҰУ Хабаршысы. Химия сериясы*, №4(72), 40–45. (2020).
- 4) Shadnia, H., & Toroghinejad, M. R. Corrosion behavior of steel in simulated environments with phosphate additives. // *Materials Chemistry and Physics*, 232, 205–212. (2019).

- 5) Сағындықов Б.Ж. Металдарды коррозиядан қорғаудың теориялық негіздері. // Алматы: Қазақ университеті, 172 б. (2018).
- 6) Musa, Y., & Adeyemi, O. Green corrosion inhibitors from plant extracts and phosphate derivatives. // *Arabian Journal of Chemistry*, 15(1), 103659. (2022).
- 7) Силин, М. А. [и др.]. Промысловая химия. Ингибиторы коррозии. – М.: РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 107 с. (2021).
- 8) Umoren, S. A., et al. A critical review on the recent studies on plant biomaterials as corrosion inhibitors for industrial metals. // *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, № 76, 91–115. (2019).
- 9) Хасилов И.Н., Маматова Ф.К. Исследования совершенствования методов анализа и контроля качества химических продуктов. // *Universum: технические науки*, электрон. научн. журн., 3(120). (2024).
- 10) Li, X., Feng, Y., Liu, J., Liu, X. Environmentally friendly corrosion inhibitors: Recent progress in the design and application of green phosphorus-based compounds. // *Journal of Molecular Liquids*, 342, 117521. (2021).
- 11) Нарзуллаев А.Х., Бекназаров Х.С., Ниёзкулов Ш.Ш. Синтез растворимой ингибирующей коррозии в воде, нефти, газовом конденсате, содержащем аминокислоты, и изучение влияния алюминия на металл. // *Universum: технические науки*, № 6(75). (2020).
- 12) Mukashev, B.K., Zhmagaliev, E.T. Development of multifunctional phosphorus–sulfur–nitrogen inhibitor compositions including aldehyde derivatives. // *Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces*, Vol. 58, № 1, pp. 123–130. DOI: 10.1134/S2070205125010035 (2021).
- 13) Rakhmatova, G. Gravimetric determination of the inhibitory property against metal corrosion of substances obtained on the basis of thiaindan and thiochroman a-amino ketones. // *Universum: технические науки*, № 10(103). DOI: 10.32743/UniTech.2022.103. (2022).
- 14) Ivanova, T.A., Petrova, L.V. Efficiency of Organic Corrosion Inhibitors for Steel in Aggressive Media. // *Journal of Applied Chemistry*, № 9(94), pp. 102–108. DOI: 10.1134/S1070427223090050 (2023).

УДК: 372.83

УЛУЧШЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОХИМИИ С ПОМОЩЬЮ КАЙДЗЕН 4.0: ОБЪЕДИНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОЛОГИЙ КАЙДЗЕН

Мыктыбекова Ы.Ж. - докторант 2 курса

Жумагулова К.А. - кандидат педагогических наук, профессор

Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы
myktybekovayrza@gmail.com, k.zhumagulova@abaiuniversity.edu.kz

Аннотация. В этом исследовании изучается взаимосвязь методологий Кайдзен и Искусственного интеллекта (ИИ) для содействия целостному обучению предмета биохимии в высшем образовании (ВО) 21-го века. В исследовании используется всесторонний обзор литературы, включающий мировые исследования по предложенным темам, с акцентом на внедрение методологий Кайдзен в образовательные вузы по обучению биохимии. Исследование раскрывает синергетическую связь между кайдзен и ИИ, формируя комплексный опыт обучения педагогов биохимиков. Оно собирает идеи, представленные в текущей литературе по кайдзен, ИИ и когнитивным процессам, и связывает их вместе, демонстрируя методологические принципы кайдзен. Их вклад в использование ИИ в условиях высшего образования по обучению биохимии. Как методологии кайдзен способствуют интеграции ИИ в повседневные методики обучения биохимии. Это исследование предлагает всестороннее изучение пересечения между методологиями кайдзен и ИИ в высшем образовании по изучению биохимии.

Ключевые слова: кайдзен, искусственный интеллект, высшее образование, когнитивное обучение, адаптивное обучение, биохимия.

Введение. В этой статье рассматривается взаимосвязь методологий Кайдзен и искусственного интеллекта [ИИ] для содействия комплексному обучению биохимии в высшем образовании [ВУЗ] 21-го века. Инструменты ИИ представляют беспрецедентную возможность переосмыслить основные компетенции, такие как получение информации и развитие знаний. Однако для полной реализации этого потенциала требуется тонкое понимание механизмов когнитивного развития и их интеграции с ИИ в качестве катализаторов расширения и преобразования человеческих навыков. Поэтому данное исследование направлено на решение двух основных вопросов:

1. Как методологические принципы Кайдзен способствуют использованию ИИ в качестве катализатора расширения и преобразования человеческих навыков в высшем образовании?

2. Как методологии Кайдзен улучшают обучение предмета биохимии и стимулируют высшие учебные заведения путем интеграции ИИ в ежедневные методы обучения?

Значимость этого исследования заключается в его потенциале улучшить процессы обучения предмета биохимии в высшем образовании посредством интеграции методологий ИИ и кайдзен, которые

фокусируются на расширении человеческого познания и содействии устойчивому росту. Цели включают проведение обзора литературы для выявления теоретических рамок, распространенных исследований, методов и инструментов, используемых для изучения взаимосвязи между ИИ, кайдзен и процессами обучения биохимии в высшем образовании. В конечном счете, это исследование стремится внести практические рекомендации по улучшению обучения биохимии и сокращению разрыва между человеческим и ИИ в образовательном контексте.

Обзор литературы: В этом разделе представлены и рассмотрены ключевые концепции, имеющие отношение к статье, на основе существующей литературы, с упором на когнитивные механизмы обучения биохимии, философию кайдзен, ее применение в высшем образовании (ВО) и искусственный интеллект (ИИ) в контексте ВО.

Механизмы когнитивного обучения и потенциальное развитие в период высшего образования: Когнитивные технологии возникли на стыке исследований в области когнитивной психологии, искусственного интеллекта, нейрофизиологии, инженерии знаний и психолингвистики. В результате синтеза этих исследований возникло междисциплинарное научное направление, называемое когнитивной наукой. Один из наиболее впечатляющих результатов в когнитивных исследованиях достигнут в области нейрофизиологии и биохимии. Благодаря использованию естественнонаучных методов изучения мозга, основанных на магнитно-резонансной и позитронно-эмиссионной томографии удалось достаточно точно картировать мозг, т.е. определить те его участки, которые ответственны за хранение разных видов информации. Недалеко то время, когда мозг человека сможет прямо подключаться к искусственным хранилищам информации. Активно изучается воздействие на мозг световой и звуковой, магнитной и электрической стимуляции. На основе понимания биохимии нейрофизиологических процессов разрабатываются когнитотропные препараты, улучшающие память и внимание, активизирующие интеллектуальные способности.(1) В существующей практике образования следует обратить внимание на образовательные технологии другого типа, основанные на некоторых результатах исследований в области когнитивной психологии. В образовании понимание когнитивных функций мозга и когнитивного развития студентов университетского возраста имеет решающее значение для адаптации образовательной политики. Мозг проходит основные стадии развития в возрасте от 0 до 3 лет и от 6 до 12 лет, глубоко под влиянием опыта, который формирует когнитивные способности посредством стимулов, обучения и эмоций. (2) Эти стадии имеют решающее значение для развития таких компетенций, как чтение, письмо, логическое рассуждение и критическое мышление, необходимых для принятия решений в различных жизненных контекстах. Вопреки распространенному мнению, запоминание усиливает интеллект, а не ослабляет его. (3) Оно играет решающую роль в обучении навыкам и улучшении общего качества процесса обучения. Более того, исправление необходимо, поскольку повторяющиеся действия укрепляют поведенческие модели, особенно те, которые связаны с положительными эмоциями. Несмотря на нейронную пластичность, окно для развития способностей ограничено, и значительные шаги в развитии происходят на ранних стадиях. (2) Преподаватели должны понимать эту динамику и использовать педагогические стратегии, которые развивают и расширяют возможности способностей с течением времени, адаптируясь к культурным вызовам в рамках формальных контекстов обучения.

Философия Кайдзен: Кайдзен, (в некоторых источниках «кайзен», «кайдзен») зародился в Японии. Кайдзен-японская философия, которая фокусируется на непрерывном улучшении всех аспектов жизни. Термин «кайдзен» стал широко известен благодаря одноименной книге Масааки Имаи (1986, Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success). В японском языке слово «кайдзен» означает «непрерывное совершенствование». Само слово является составным, и включает в себя два других-«кай» (перемена) и «дзен» (мудрость). Философия Кайдзен предполагает, что наша жизнь в целом (трудовая, общественная и частная) должна быть ориентирована на постоянное улучшение. В прикладном смысле Кайдзен-это философия и управленческие механизмы, стимулирующие сотрудников предлагать улучшения и реализовывать их в оперативном режиме. Абсолютно все может и должно быть улучшено. Кайдзен жизненно важен в различных отраслях, таких как производство, строительство, здравоохранение и услуги. (4) Интеграция кайдзен с практиками Индустрии 4.0 объединяет стратегии непрерывного совершенствования с цифровой трансформацией, необходимой для организационного успеха. (5)

Кайдзен в высшем образовании: Философия кайдзен способствует дисциплине, организации, общению и формированию привычек, внося значительный вклад в образовательные ценности. (6) Высшие учебные заведения признают важность практик кайдзен для содействия непрерывному совершенствованию, что соответствует цели создания обучающихся на протяжении всей жизни через постепенное улучшение процесса. (7)

Кайдзен оптимизирует образовательные формы, повышает креативность и способствует профессиональному росту и новым педагогическим компетенциям. (8) Цикл «Планируй-Делай-Проверяй» (PDCA) улучшает результаты обучения, что подтверждается лучшими результатами тестов и качеством диссертаций (Bednarek et al., 2020). Внедрение кайдзен в образование способствует формированию 4 новых педагогических компетенций и ресурсов для интеграции креативных технологий, повышая конкурентоспособность по сравнению с традиционными и коммерческими источниками

образования. (9) Кайдзен улучшает качество курса и способствует взаимодействию преподавателя и обучающегося. (10)

При интеграции в национальную политику высшего образования он эффективно способствует системам обеспечения качества. (11) Постоянное совершенствование, основной принцип кайдзен, ускоряет оценку качества преподавания и способствует немедленному реагированию со стороны преподавателей. (10)

Искусственный интеллект в высшем образовании: С учетом современных достижений в области технологий, расширение и демократизация искусственного интеллекта (ИИ) за последний год побудили переосмыслить формальные педагогические стратегии. Это очевидно из недавнего всплеска литературы: поиск по словам «обучение» и «ИИ» в базе данных SCOPUS выдает 29389 статей с января 2023 года по май 2024 года. Хотя более половины (17710) относятся к компьютерным наукам, также есть 8 708 статей в таких областях, как медицина, социальные науки, нейронаука и психология, что иллюстрирует широкое влияние ИИ. Большинство исследований за последний год были сосредоточены на взглядах клинических и неклинических специалистов на будущую роль ИИ и его потенциал для улучшения учебных материалов. Исследования анализировали и оценивали восприятие, преимущества и недостатки ИИ в обучении на всех уровнях образования. (13) Обзор существующей литературы выявляет явный пробел в соединениях основных тем этой статьи: кайдзен, биохимия, искусственный интеллект и высшее образование. Хотя есть исследования, которые изучают каждую тему по отдельности, а некоторые связывают две из них, всеобъемлющая взаимосвязь между всеми четырьмя не была описана, что подчеркивает новизну этого исследования.

Методология и методы: это исследование было проведено посредством обзора исследовательской литературы, выполненного посредством контент-анализа. (12) Важность использования этой методологии заключается в том, что тема, исследуемая в этой статье, является начальной, и поэтому связь обучения биохимии методом Кайдзен с ИИ в контексте высшего образования практически отсутствует.

Этот подход стремится посредством обзора литературы определить теоретические основы и распространенные исследования, методы и инструменты, используемые для изучения связи между ИИ, Кайдзен и процессами обучения биохимии. Для этого использовались научные базы данных с определением уравнений поиска и временных рамок поиска. Поиск был структурирован таким образом, чтобы включать соответствующие ключевые слова, такие как «Кайдзен», «непрерывное совершенствование», «высшее образование», «управление качеством», «бережливое производство» и «ИИ». Выборка проводилась по авторитетным академическим базам данных, таким как PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar. Для эффективного объединения ключевых слов использовались логические операторы, такие как AND, OR и NOT.

Что касается временных рамок поиска, они были установлены для охвата последних разработок в этой области. Например, статьи, опубликованные в течение последних 10-15 лет, могут предоставить информацию о текущих тенденциях и практиках, связанных с методологиями Кайдзен в высших учебных заведениях. Эти временные рамки гарантируют, что результаты поиска будут релевантными и актуальными. Первоначальные критерии для включения в исследование следующие: индексация в ранее указанных базах данных, с определенными поисковыми терминами (также указанными в названии, аннотации и ключевых словах), написанные на английском языке или с аннотацией на английском языке. Все выбранные аннотации статей были прочитаны, а также полные тексты, где это было необходимо, чтобы определить статьи имеющие отношение к нашему исследовательскому контексту, и удалить любые дублирующие ресурсы. Всего было проанализировано 41 статей. Анализ данных, собранных в обзоре литературы и исследовательских вопросов позволил нам реализовать четырехэтапный процесс, основанный на шагах Miles and Huberman (1994):

1. Создание базы данных. На основе статей из литературы по кайдзен, высокоэффективному управлению и интеллектуальному развитию в Excel была создана база данных в макросе, чтобы начать анализ возможной связи и тенденций улучшения между четырьмя теоретическими компонентами. Это начальное кодирование.

2. После регистрации всех статей начался тематический анализ (14) данных для генерации первых кодов связи между Биохимии, Кайдзен, ИИ и ВО, и таким образом, для начала ответа на поставленные исследовательские вопросы.

3. Определение окончательных кодов. После интеграции первоначальных кодов выполняется окончательное кодирование на основе изученной литературы и ответа на поставленные исследовательские вопросы. Окончательные коды позволили нам определить фундаментальные выводы этого поискового исследования.

4. Интеграция в обсуждение и окончательные выводы. Окончательные коды в виде результатов были интегрированы в раздел обсуждения, касающийся литературы, для заполнения «пробелов» в исследовании и окончательных выводов.

Результаты и обсуждение: В этом разделе мы обобщим закономерности, выявленные в нескольких проанализированных работах. В ходе этого исследования, свяжем их с вопросами исследования. Цель состоит в том, чтобы вывести, как эти результаты способствуют применению ИИ и

методологий изучения биохимии по принципам кайдзен в университетах и как их интеграция может совместно улучшить высшее образование, а именно, сосредоточившись на постоянном совершенствовании, вовлеченности, решениях на основе данных, когнитивном развитии и профессиональном росте. При обучении биохимии, как принципы кайдзен способствуют использованию ИИ в качестве катализатора для расширения и трансформации человеческих навыков в высшем образовании, а также то, как методологий кайдзен могут улучшить и стимулировать высшие учебные заведения посредством интеграции ИИ в их ежедневные методики обучения.

По результатам наших исследований мы видим, что путем интеграции ИИ с методологиями Кайдзен высшие учебные заведения могут значительно улучшить обучение биохимии и свои образовательные процессы, способствуя среде постоянного совершенствования и инноваций, которая принесит пользу как преподавателям, так и студентам. Эта интеграция не только оптимизирует процесс обучения, но и готовит студентов к необходимым навыкам для преуспевания в быстро меняющемся технологическом ландшафте.

Поэтому, используя идеи из этих исследований и в полной мере используя знания о том, как познание влияет на обучение, высшие учебные заведения могут использовать при обучении биохимии методологии Кайдзен для обеспечения постоянного совершенствования, улучшения операционных процессов и повышения качества преподавания. Внедрение факторов готовности, интеграция всеобъемлющих структур Кайдзен и сосредоточение внимания на улучшении качества обслуживания могут способствовать формированию культуры непрерывного совершенствования в секторе высшего образования.

Заключение: Кайдзен и ИИ-две актуальные темы для обучения биохимии и рассмотрения в образовательном процессе 21-го века, где высшие учебные заведения стремятся быть в курсе последних событий и постоянно совершенствоваться. Однако эти четыре области редко изучаются вместе в существующей литературе. Обучение биохимии по кайдзен и ИИ в высшем образовании позволила нам создать основу для интеграции четырех концепций.

В этой статье рассматривается, что ИИ может использоваться для улучшения обучения биохимии в высшем образовании. Это может быть улучшено с применением принципов кайдзен, а именно посредством непрерывного совершенствования и интегрированного обучения с обратной связью, генерируемой ИИ, содействия вовлеченности всех заинтересованных сторон, связанных с высшим образованием, принятия решений на основе данных и на основе ИИ для выявления тенденций и пробелов и улучшения когнитивного развития с помощью специально разработанных упражнений, созданных ИИ.

Литература

- 1) Hascher T. (2010) 'Learning and Emotion: Perspectives for Theory and Research, *European Educational Research Journal*, 9, pp.13-28. doi: 10.2304/eeerj.2010.9.1.13.
- 2) Dehaene, S. (2009) *Reading in the Brain: The New Science of How We Read*. New York: Penguin.
- 3) Castro-Caldas, A. (2008) *Viagem ao Cérebro e as algumas das suas competências*. Lisboa: Campus does saber.
- 4) Omotayo, T., Kulatunga, U. and Bjeirmi, B. (2018) 'Critical success factors for kaizen implementation in the nigerian construction industry', *International Journal of Productivity and Performance Management*, 67(9), pp. 1816-1836. doi: 10.1108/ijppm-11-2017-0296.
- 5) Dang-Pham, D., Hoang, A., Vo, D. and Kautz, K. (2022) 'Digital kaizen: an approach to digital transformation', *Australasian Journal of Information Systems*, 26. doi: 10.3127/ajis.v26i0.3851.
- 6) Arsyad, A. (2021) 'The educational value of kaizen quality management', *Lentera Pendidikan Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 24(1), p. 131. doi: 10.24252/lp.2021v24n1i13.
- 7) Jones, C., Jester, P., Croker, J., Fritter, J., Roche, C., Wallace, B. and Willig, J. (2019) 'Creating and testing a gcp game in an asynchronous course environment: the game and future plans', *Journal of Clinical and Translational Science*, 4(1), pp. 36-42. doi: 10.1017/cts.2019.423.
- 8) Trubavina, I., Petryshyn, L., Cwer A., Polačko, J., Monastyrskyi, G., Kultchycky, V., et al. (2021) 'Content substantiation of the regional advanced training educational program "kaizen technology"', *SHS Web of Conferences*, 104, p. 01006. doi: 10.1051/shsconf/202110401006.
- 9) Emiliani M. (2005) 'Using kaizen to improve graduate business school degree programs', *Quality Assurance in Education*, 13(1), pp. 37-52. doi: 10.1108/09684880510578641. 13
- 10) Kregel, I. (2017) 'Applying kaizen to university teaching through weekly course evaluation'. doi: 10.5703/1288284316378.
- 11) Dewi, V., Imron, A., Wiyono, B., Arifin, I., Rochmanti, M. and Suriansyah, A. (2022) 'The role of kaizen and human resource quality on the quality assurance system in medical students', *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(7), pp. 2474-2492. doi: 10.18844/cjes.v17i7.7682.
- 12) Pickard, J. (2013) *Research Methods in Information*. Facet Publishing.
- 13) Dessimoz, C. and Thomas, P.D. (2024) 'Ai and the democratization of knowledge', *Scientific Data*, 11(1), p. 268.

14) Suárez-Barraza, M., Miguel-Dávila, J. and Morales-Contreras, M. (2021) 'Application of kaizen-kata methodology to improve operational problem processes. a case study in a service organization', *International Journal of Quality and Service Sciences*, 13(1), pp. 29-44. doi: 10.1108/ijqss-07-2020-0113.

УДК 37.016:57:371.214.19

ТОПЫРАҚТАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ОҚЫТУДА МЕТАПӘНДІК ҚҰЗЫРЕТТІЛІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Ниязбек А. – докторант,

Ибадуллаева С.Ж. – б.ғ.д., профессор

Ажмолдаева К.Б. – PhD доктор

Жандавлетова Р.Б. – б.ғ.к, қауымдастырылған профессор м.а.,

Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.

ayakoz@mail.ru salt_i@mail.ru, klara_1465@mail.ru, raihezhandavletova@mail.ru

Жоғары оқу орындарындағы болашақ биология мұғалімдерінің білім көрсеткіштері жоғары ғылыми және инновациялық әлеуетке ие, осы төңіректе метапәндік құзыреттіліктерді болашақ мамандықтарын іске асыруда қолдануға мүмкіндік туады. Университет қабырғасында болашақ биолог мұғалімдерді кәсіби қызмет түрлеріне, ғылыми-зерттеу және педагогикалық қызметке дайындауға бағытталған.

Жалпы топырақтану мәселесі ЖОО білім берунде алатын орны ерекше. Топырақтану XIX ғасырдың аяғында ғана жаратылыстанудың дербес саласы ретінде қалыптасқан салыстырмалы түрде пайда бола бастады. Осы ғылымның бастамасы белгілі орыс ғалымы В. В. Докучаевтың зерттеу нәтижелерінде құрастырылды[1]. Бұл биологтардың білімге деген құштарлығын, табиғи зат ретінде топыраққа деген шынайы қызығушылық арттыруға мүмкіндік берді. Сонымен қатар, топырақтың биологиялық қасиеттеріне, топырақтың құраушы факторлар, топырақ құраушы жыныстар, топырақтың минерологиялық құрамы, адам қоғамы өміріндегі топырақтың ролі, топырақ түзуші тау жыныстары мен рельефтің топырақ таралуына әсері, жыныстары мен рельефтің топырақ таралуына әсеріне көңіл бөлу қажет.

Жер бетіндегі тіршілік пайда болғаннан бастап қазіргі уақытқа дейінгі уақытта топырақ өңдеу, топырақтың сипатына, қасиеттеріне және өнімділігіне тікелей тәуелділігі олардың географиялық орналасуына аса назар аударған. Топырақтың эволюциялық өзгерістері мыңжылдықтан мыңжылдыққа, ғасырдан ғасырға қарай өсті, жылдан жылға және топырақ туралы жинақталған эмпирикалық деректермен бірге оларды жүйелеу мен іске асыруға әкелді. Бұл жерде ғалымдардың бір тобы алдымен топырақтың маңызын анықтауға тырысты және жаңа ғылымның мәнін тұжырымдау басты мәселеге айналды[2]. Топырақтану саласындағы кейінгі жаңалықтарды ынталандырған өсімдіктердің қоректенуінің екі теориясы белгіленді, олар органикалық және минералды.

Органикалық теорияның негізін қалаушы А. Тэер басты рөлге ие болды, ол гумус топырақтың құнарлылығын анықтайтын органикалық зат деп дәлелдеді[3]. Ю. Либихтің минералды теориясы бойынша топырақ тек минералды қоспалардан тұрып, ол топырақ құнарлылығына түбегейлі әсер етеді деп санады[4]. Өсімдіктердің қоректену теориясының жақтаушылары бірнеше теориялар қарастырды, соның ішінде топырақ органо-минералды қоспа ретінде және өсімдіктердің тамырлы ортасы ретінде қарастырылды.

Сонымен қатар, В. В. Докучаевтың генетикалық топырақ түзілу теориясын негізін қалаушы ретіндегі көрнекті жетістіктерінің бірі топырақ түзілу факторлары табиғи ортаның компоненттерінің байланыста болуы дәлелденді. Алғаш рет өз баяндамаларында В.В. Докучаев топырақты табиғаттың құрамдас бөліктері ретінде, топыраққа қатысты емес статикалық және бір-бірімен байланысты емес, динамикалық процесс ретінде қарастырып, топырақ түзілетін жүйелер және жер бетінің топырақ жамылғысы деген тұжырымдамаларды атап өтті[1, 15 б.]. Табиғат әсері ұзақ мерзімде, уақыт өте келе бағаланды, сонымен бірге топырақтың қалыптасуындағы тарихи-хронологиялық компоненттер орны да ерекше. Топырақ түзілу факторларына: климат, топырақ түзуші (аналық) жыныстар, рельеф, тірі организмдер (биота) жатады. Топырақтың қалыптасуы эволюциялық ұзақ уақытта қалыптасады, оны да алғаш рет В. В. Докучаев өз зерттеулерінде дәлелдеді. Осы факторларды топыраққа қатысты біртұтас етіп біріктіру арқылы, В. В. Докучаев табиғаттың топырақ түзуші кешені ретінде атап өтті, және аталған компоненттер топырақ түзуші кешен ретінде ғана емес, топырақтың қалыптасуын, генезисін және эволюциялық дамуын сипаттайды. Топырақ пен топырақ түзуші факторларының жиынтығы арасындағы байланыс өте күрделі болып келеді. Топырақтың түзуші факторларының ролі географиялық кеңістіктің кез келген нүктесінде айқын көрінеді және ол топырақ құрылымымен сипатталады. Топырақ түзілу факторлары кешенінің жиынтық әсеріне абиотикалық, биотикалық органикалық факторлар үйлесімділігі әсері топырақтың пайда болуына әкеледі[1, 21 б.]. Топырақ құрамы сандық және сапалық

көрсеткіштері бойынша топырақ түзілу факторлары тұрақты болып қалмайды, олар үнемі кеңістікте өзгереді. Нәтижесінде көптеген әртүрлі топырақтар, нақты жер жамылғысы немесе литосфера қабаты үздіксіз пайда болады. Бұл жағдайда үздіксіз өзгертін топырақ түзуші факторлар бір уақытта және қалай әрекет ететіні саралаланады, соның ішінде (биологиялық, климаттық, литогендік, топографиялық, тарихи-хронологиялық факторлар. Нүкте мен кеңістік, топырақ және жер жамылғысы-бұл топырақ түзуші және дифференциалды факторларға шартты түрде бөлінудің негізі[5,6,7].

Жоғарыда келтіргендей, топырақтың түзілу факторлары туралы ілімнің негізін В.В. Докучаев қалаған, ол топырақтың ерекше табиғи дене ретінде келесі факторлардың - климаттың, өсімдіктердің, топырақ түзуші жыныстардың, жер бедері мен уақыттың тығыз өзара әрекеттесуі нәтижесінде пайда болатындығын анықтады. Топырақ түзілу факторларының тіркесімі-бұл топырақтағы топырақ түзілу процесінің дамуының экологиялық жағдайларының жиынтығы[1, 27 б.].

Топырақ түзілуінің бес табиғи факторымен қатар, алтыншы - топырақ түзілуіне және жер жамылғысына тікелей және жанама әсер ететін адамның өндірістік қызметі ерекшеленеді. Топырақ түзілетін тау жыныстары топырақ түзуші немесе аналық бөлігі деп аталады. Топырақ түзуші тау жынысы топырақтың материалдық негізі болып табылады және оған өзінің гранулометриялық, минералогиялық және химиялық құрамын, сондай-ақ топырақ түзілу процесінің әсерінен әр түрлі дәрежеде өзгертін физикалық, химиялық, физика-химиялық қасиеттерін береді[8]. Топырақ түзетін жыныстар шығу тегі, құрамы, құрылымы және қасиеттері бойынша ерекшеленеді. Жердің қатты қабығы немесе литосфера магмалық, метаморфтық және шөгінді жыныстардан тұрады [9].

Метапәндік құзыреттіліктерді қалыптастырудың тиімділігі педагогикалық технологияларды таңдаумен анықталады және пәндік мақсаттан басқа (зерттелетін пән шеңберіндегі мақсат) метапәндік мақсатқа (Мета-метрлік нәтижелер, Мета-пәндік құзыреттер) қол жеткізуді көздейді.

Метапәндік құзыреттіліктерді қалыптастыру технологияларын негіздеу кезінде біз Л. В.Байбородова мен И. Г. Харисова негіздеген теориялық ережелер мен ұсыныстарға сүйендік, олар педагогикалық технологияны білім беру процесіне қатысушылардың мақсатты бірлескен іс - қимылдарының реттілігі ретінде анықтайды, бұл жоспарланған білім беру нәтижесіне қол жеткізуді қамтамасыз етеді [10].

Білім беру технологияларының әр қайсысыны орны болек болып келеді, бұл жерде педагогика саласындағы қолданылатын түрлі әдіс-тәсіл, технологиялар ерекшеліктері ол білім беру барысында бірнеше пән бойынша білім мазмұнын қамтылуын, ал ол білім берудегі кәсіби жетілген маман болып қалыптасуына тікелей үлесін қосады.

Ішкі және сыртқы байланыс әдістері өз бетінше ерекшеленеді. Бірінші жағдайда, бұл құрылымдық бөлімшелері арасындағы интеграциялық байланыс (іс-әрекеттің мазмұны жағынан да, оны ұйымдастыру). Екінші жағдайда интеграция субъектілері әртүрлі ұйымдар мен мекемелер болып табылады. Ішкі интеграцияның ең көп таралған технологиялары интеграцияланған курстарды, интеграцияланған білім беру бағдарламаларын, жекелеген білім алушылар үшін жеке білім беру маршруттарын әзірлеу, интеграцияланған оқу сабақтарын өткізу болып табылады. Сыртқы интеграцияның ең жиі қолданылатын технологиялары туралы айта отырып, әртүрлі деңгейдегі білім беру ұйымдарының бірлескен қызметінің интеграцияланған бағдарламаларын әзірлеуді, басқа мекемелермен бірлесіп интеграцияланған іс - шараларды (мерекелер, фестивальдар және т. б.), интеграцияланған істерді (ұжымдық шығармашылық, қоғамдық пайдалы және т. б.), интеграцияланған ойындарды ұйымдастыруды және өткізуді атаймыз (өлкетану, зияткерлік және басқа да бағыттар бойынша).

Білім алушының жеке басын дамытуға бағытталған жаңа стандартты мета-пәндік тәсілсіз, метапәндік құзыреттіктерді дамытпай жүзеге асыру мүмкін емес болып шықты. Метапәндік тәсіл білімді пәндерге бөлу тәжірибесінен әлемді біртұтас бейнелі қабылдауға, мета-әрекетке көшуді қамтамасыз етеді. Мета-пәндік тәсіл білім алушының білім жүйесін дамытып қана қоймай, іс-әрекеттің әмбебап тәсілдерін игеріп, олардың көмегімен әлем туралы ақпаратты өзі ала алатындығын болжайды. Осы төңіректе білім алушылар өз қабілеттеріне талдау жасай отырып, білім беру процесінде өз өзін бағалай отырып, кері байланысты да орындай алады.

Бүгінгі таңда кәсіби базалық білімнің негізділігін ойлаудың жаңашылдығымен және нақты педагогикалық мәселелерді шешуге практикалық-бағдарланған зерттеу тәсілімен үйлестіруге мүмкіндік беретін мұғалімді сапалы түрде дайындау қажеттілігі бар екені анықталды. Заманауи жағдайында өмге бейімделе алатын білім алушыны,творчестволық, сана сезімі жоғары, стресске төзімді, өмірдің әртүрлі түрлерінде белсенді және кәсіби құзыреттілігі жоғары маман тәрбиелеп, білім сапасын арттыру қажеттілігін атап отуға болады.Сондықтан да болашақ мұғалімдердің табысты педагогикалық қызметін атқару үшін метапәндік құзыреттіліктері қалыптасқан болуы керек.

Әдебиеттер

- 1) Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. - [2-е изд.]. - Москва: Сельхозгиз, 1953. - 152 с.
- 2) Предметное и общепредметное в образовательных стан- дартах / В. В. Краевский. – Текст : непосредственный // Педагогика. – 2003. –№ 2. – С. 3-10.
- 3) Тээр А.К метапредметности - через эвристическую конкретность //Сибирский учитель. 2012. №2 (81). С. 27-30.

- 4) Либих Ю. Будущность земледельческих государств. (1861)
- 5) Кузнецова, Н. С. Метапредметный подход в транскультурном образовании иностранных студентов как единство модульного обучения и внеаудиторной деятельности / Н. С. Кузнецова. – Текст : непосредственный // Проблемы и перспективы развития образования (II) : материалы Междунар. заоч. науч. конф. – Пермь : Меркурий, 2012. – С. 16-19.
- 6) Мухамедьярова, Н. А. Особенности реализации метапредметного принципа при подготовке педагогических кадров в вузе / Н. А. Мухамедьярова. – Текст : непосредственный // Инновации в образовании. – 2013. – № 1. – С. 72-79.
- 7) Насырова, Э. Ф. Интеграция содержания дисциплин при подготовке будущих учителей технологии / Э. Ф. Насырова – Текст : непосредственный // Омский научный вестник. – 2011. – № 3. – С. 182-184.
- 8) Курбонова, Г. Н. Интеграция и взаимодействие учебных дисциплин в структуре компетентностной модели профессиональной подготовки педагога-музыканта / Г. Н. Курбонова. – Текст : электронный // Педагогика искусства. – 2013. – № 3. – URL: <http://www.art-education.ru/AE-magazine> (дата обращения: 12.05.2025).
- 9) Коршунова, О. В. Исследование представлений будущих педагогов о метапредметности в обучении / О. В. Коршунова. – Текст : непосредственный // Педагогическое искусство. – 2017. – № 1. – С. 32-42.
- 10) Л. В. Байборонова, И. Г. Харисова Метапредметность в современном обучении: сущность, признаки, проблемы и варианты реализации / О. В. Коршунова. – Текст : непосредственный // Образование личности. – 2016. – № 4. – С. 171-180.

ӘӨЖ 004.89

БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА ЖАСАНДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТІІМДІЛІГІ

*Бимагамбетова Г.А.¹ – б. ғ.к., қауымдастырылған профессор
Байжанова Б.К.² – а. ш. ғ. к., аға оқытушы
Ережепова Т.А.³ – педагог зерттеуші, химия-биология пәнінің мұғалімі
¹Астана Халықаралық университеті, Астана қ.
b.g.a72@mail.ru
²Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.
bibigul2025@list.ru
³КММ №6 гимназия Хромтау қ.
turgankul-apai@mail.ru*

XXI ғасыр-жаңа технологиялардың қарыштап дамып келе жатқан заманы. Қазіргі таңда ақылды технологиялар өмірімізге ене бастады. Жақында мемлекет басшысы халыққа арнаған жолдауында табысты өткен екі жаңғырудан кейін, алға батыл қадам жасап, үшінші жаңғыруды бастау керектігін атап өткен. Бұл жаңғыру экономикалық әлемдік өсімінің орта деңгейден жоғары қарқынын қамтамасыз етуге бағытталғанын жеткізеді. Озық отыз елдің қатарына ілгерілеуге мол мүмкіндік. Осы тұста ең маңыздысы - бірінші басымдық ретінде жеделдетілген технологиялық жаңғырту екеніне айрықша тоқталды. Яғни, жасанды технологияны қолдану арқылы құрылатын жаңа индустрияны өркендету - бұл маңызды кешенді міндет екені айтылды. Бір сөзбен айтқанда жеделдетілген технологиялық жаңғыртылу басымдығына көшуді айқындап берді. Жолдау қатарында жасанды технологиялар, блокчейн технологиясы, жасанды интеллект, ақылды техника сынды таңсық сөздерді кездестіреміз. Әзірге мұндай жаңа технологиялар тізбегі бізге бейтаныс, себебі ол күнделікті тұрмысымызда қолданыста емес. Десе де, әлемнің алпауыт дамыған мемлекеттері мұндай технологияларды зерттеп, зерделеп, тіпті күнделікті қолданысқа енгізіп үлгерген.

Блокчейн технологиясы бүгінде кішігірім көлемде біздер «ақылды» технологиялар дәуірінің алғашқы кезеңінде ғұмыр сүрудеміз. Сондықтанда заманауи ғылымның тың ақпараттарына сауатты көзқарас танытып, оны игілікке икемдеу бүгінгі күннің басты талабы. Осы орайда, бүгінде елімізде көптеген дамыған инновациялық технологиялар өндірілуде: Smart технологиялар, е-технологиялар, блокчейн, жасыл технологиялар енгізілуде.

Болашақта дамыған елдер қатарына қосылу үшін дамыған технологияларды меңгеріп, оларды күнделікті өмірімізге қолдана алуымыз керек.

Blockchain технологиясы Blockchain-биткойн (Bitcoin) немес оның баламасы жүйесінде транзакциялары тобын жазуға арналған арнайы құрылым. Қарапайым тілмен айтқанда, өміріңізге қатысты барлық шынайы дерек, жазбаларды тізбектеп сақтау технологиясы, туған сәттен бастап ешбір дерек тыс қалмайды.

Blockchain технологиясының структуралық қызметі Blockchain технологиясының

қолданушыларында әрқашан blockchain мәліметтерінің көшірмесі бар компьютер жүйелері болады. Негізі, мұнда бүкіл блоктың көшірмесі болады, бірақ ыңғайлы болу үшін тек керекті мәліметтердің копиясын ғана сақтауға болады.

Жасанды технология (Artificial intelligence)-адамды ойын компьютерде бейнелейтін программалық жүйе. Яғни, адамның логикалық ойлау қабілетін әртүрлі машиналарда іске асыру, оларды дербес ойлай алатындай ету.

Қазіргі таңда жасанды интеллекттің жетістіктерінің арқасында көптеген ғылыми зерттемелер пайда болды, олар адам өмірін едәуір жеңілдетуде. Тәжірибеге сүйенсек, бүгінгі таңда жасанды интеллект жүйелері адам баласымен бірге жұмыс атқаруы ең жақсы нәтижеге жететіндігін көрсетеді.

Жасанды технологиялардың 2 негізгі бағыты бар:

1. Бірінші бағыт адамның интеллектуальды әрекетінің өнімін қарастырады, оның құрылысын меңгереді. Атап айтқанда, есептерді шешу, теориялық білімдерді тәжірибе барысында дәлелдеу, креативті тапсырмалар құрастыру, түрлі креативті қызықты ойындарды қазіргі техника көмегімен жасайды.

2. Жасанды интеллектің екінші бағыты интеллектуальды іс-әрекетінің нейрофизиологиялық және психологиялық механизмі туралы мәліметтерді, дәлірек айтқанда адамның саналы іс-әрекетін қарастырады. Жасанды технологиялардың зерттеу бағыттары төмендегідей:

- нейрокибернетика бағыты: берілген нысанды құрады, көшіреді, қасиеттерін айқындауға бағытталған;

- машиналық интеллект бағыты: техникалық құралдарын және биологиялық объектілердің құрылуының қасиеттерін қайта құруды модельдеу [1,2].

Соңғы кезде медициналық интеллект жасанды интеллект ғылымның жаңа бір саласы ретінде XX ғасырдың ортасынан дами бастады. Оның қарыштап ілгерлегені соншалық, қазір барлық салада кеңінен қолданылады. Рас, басында бұл бағдарламалық жүйе адамның еңбегін алмастыратын көмекші құрал ретінде пайдаланылды.

Жасанды технологиялардың биология сабағында қолданылудың да өзіндік орны бар. Мақсат:

1. Жасанды технологияларды биология сабағына енгізе отырып, уақытты үнемдеу, зерттеу жұмысын саралау, жаңа ақпаратты ғылыми жүйеге енгізу, әлемдік деңгейдегі жаңалыққа бет бұру;

2. Адамдардың шынайы ойы мен сезімдерін білу және оны басқару. Міндет:

- Жасанды технологияны қолдана отырып, білім алушылардың креативті ойлау дағдысын қалыптастыру;

- Ғылыми ақпараттанған білімді ұсыну және оны қолдану;

- Жасанды технологияларды биологиялық модельдеу.

Жасанды технологияларды қалай қолдануға болады? Олай болса биология сабағына кіріктіріп көрелік. Тақырып: «Бүйректің құрылымы мен қызметі» Жасанды технологиялар - аппараттық және программалық модельдеу мәселелерін шешу үшін орындалатын программалық жүйелер.

Ø 1. D-ID технологиясы-жасанды интеллектің көмегімен бейне жасау платформасы.

Ø 2. D-ID, API немесе Creative Reality TM студиясы арқылы генеративті жасанды интеллект көмегімен фотореалистикалық бейнелер жасауға көмектеседі.

Ø 3. D-ID платформасына жеке аккаунтпен ғана тіркеді.

Алдымен сабақтың тақырыбын жазасыз, сонда бүйрек мүшесінің бейнесін жасап шығарады. Кейін бүйректі қимыл-қозғалысқа келтіреді. Бұл платформаға нақты тапсырма бересіз. Жауабы да нақты болады. D-ID технологиясы – ЖИ көмегімен бүйректің құрылымын анық көрсетеді. Бұл платформаның бір ерекшелігі-кез келген бейнені қимыл-қозғалысқа келтіріп қана қоймай, оны сөйлете де алуы. Оған дәлел: ең алғаш бүйректі тапқан ғалым Лоренцо Беллиниді сөйлетуге болады. Өзі дәлелдеген ғылыми ақпараттармен бөліседі. Бұл биология ғалымдарының еңбектерін тез меңгеруіне мүмкіндік береді. Сыни ойлау мен шығармашылық қабілеттері мен функционалдық сауаттылықты арттырады [3].

Білімалушылардың D-ID технологиясына қызығушылықтарының артатындығы айтпасада түсінікті жай. Нәтижесінде биология ғалымдарын жете тануына мүмкіндіктері артады. D-ID платформасының артықшылығы:

- ü Қызықты презентациялар жасау үшін слайдтарға виртуальды бейнелерді қоса алғанда;

- ü Слайдтың даусын, тілін, өлшемін, фон-түсін, пішінін және орнын да реттеу;

- ü Ұсынған адамның шынайы бейнесін нақты жасай алау;

Bing AI платформасы - адам бүйрегіннің мәтініне сай суреттер (картинка) жасауға болады [4].

Bing-Microsoft корпорациясының, бірдей іздеу жүйесінде енгізілген чат түріндегі нейрондық желі. Bing AI <https://www.bing.com/images/create> сілтемесіне кіре отырып, тіркелуге болады. Кейін бүйрек мүшесіне сай мәтінге картинка жасап, бүйрек мүшесінің картинасын салып, бүйректің ішкі және сыртқы құрылымын дәлме-дәл ашып көрсетуге болады және әрбір бөлігін талдайды. Bing AI платформасының артықшылығы:

1. Тақырыпқа сай құрастырылған мәтінге картинка жасайды;

2. Картинка мүшені толық зерттеуге бағытталады;
3. Бүйректің құрылымы мен қызметін толық талдайды;

ChatGpt платформасы - программаланған жүйе, тақырыпқа сай тест құрастырып, дұрыс жауаптарын нұсқайды. ChatGpt <https://chat.openai.com/> кіріп, тіркеліп, сабақтың тақырыбын енгіземіз. Берілген уақытты ұтымды пайдалануға мүмкіндік көп. Білімалушылардың ойлау, есте сақтау қабілеттерінің артқанын байқауға болады. Бүйректің шығу тарихы, ішкі және сыртқы құрылымына сай мәнмәтінді тапсырмаларды тез арада құрастырады. Білімалушылардың креативті ойлауына толық мүмкіндік беретін таптырмас құрал десек артық емес. Ескеретін бір жәйт: сұрақ қатесіз нақты берілу керек. Сонда ғана жүйе дұрыс шешім шығарады. «Бүйректің құрылымы мен қызметі» тақырыбына тест құрастыруға да болады әрі тесттің дұрыс жауаптарын нақты анықтайды. ChatGpt платформасының артықшылығы:

- 1.Берілген тақырыпқа сай мәтіндерді тез құрастырады;
- 2.Тесттің дұрыс жауаптарын нақты анықтайды;
- 3.Сұрақ қате берілсе жүйе жұмыс жасамайды;

MOZAIK education платформасы - программаланған жүйе, бейнені қимыл-қозғалысқа келтіреді. Бүйректі ашқан ғалым Лоренцо Беллини қимыл жасап, сөйлетеді. Бүйрек туралы мәлімет береді. Ғалымның сөзі: мен ең алғаш болып бүйректі зерттеген Лоренцо Беллини боламын. Салмаққа байланысты денеде әрдайым 4,5-6,5 л қан айналып жүретін болады. Адамдардың көпшілігінде 2 бүйрек бар. Бірақ адам 1 бүйрекпен де қалыпты өмір сүре алады. Олардың негізгі функциялары қандағы қалдықтарды сүзу және тұздардан тазарту. <https://www.mozaweb.com/kk/tools.php?cmd=list&subject azon=>

BIO MOZAIK education платформасының артықшылығы:

1. Берілген бейнені қимыл-қозғалысқа келтіреді;
2. Виртуальды бейнені сөйлетеді;
- 3.Тақырыпқа сай ақпараттанған мәлімет береді.

Gamma AI платформасы - программаланған жүйе. Презентация, веб-сайт жасайтын технология. Gamma - жасанды интеллектке негізделген презентациялар жасау құралы. Ол автоматты түрде макеттерді жасай алады және мазмұнды орналастырады. Презентация мазмұнына назар аударады. Gamma <https://gamma.app/> программаланған жүйе «Зэр шығару жүйесі» тақырыбына қатысты презентация жасайды. Бүйректің ішкі құрылымына енеді, барлық бөліктерін толықтай зерттейді. Бүйректің сыртқы құрылымымен салыстыра отырып, талдау жасайды. Өз бүйректеріне зерттеу жүргізеді. Білімалушылардың тілдік қорлары дамиды. Алынған ақпараттарды саралайды. Науқас адам мен сау адамның бүйректерін салыстырады. Анализ қорытындыларын бірлесе отырып, талдайды. Сонымен қатар, кіші ғылыми тәжірибелер жасауға керемет жүйе. Білімалушылардың бойындағы зерттеу дағдылары дами түседі [5]. Gamma AI платформасының артықшылығы:

- 1.Тақырыпқа қатысты презентация жасайды;
2. Бейнеленген бүйректі қимылдатады;
3. Өз бүйректеріне зерттеу жүргізеді;

Gimkit-жылдам викториналық ойынға арналған платформа <https://www.gimkit.com/> Білімалушылардың берілген сұрақтарға жауап береді. <https://www.gimkit.com/view/66165d4a2ceac900326f33b8> - тест тапсырады. Білімалушы-ларға «Зэр шығару жүйесі» тақырыбын ұсынады. Осы платформаны пайдаланып, берілген тақырыпқа сай бір немесе бірнеше таңдауы бар сұрақтар құрастырады. Білімалушылар дұрыс жауаптарын өздері анықтап, талдау жасайды. Медицинамен тікелей байланыс жасау арқылы, өз кәсібіне қадам басады. Жүйенің көмегімен адамды қимылдатуға болады. Нәтижесінде білімалушылардың өздеріне деген сенімділіктері артты. Биология сабағына деген қызығушылықтары артады [6]. Сонымен қатар білімалушылардың білім сапасы көтеріледі. Ал білімалушылар боласа АКТ-ны терең меңгере бастайды.Әрі өз беттерінше ізденуге бейімделеді.

Қазіргі кезде біздің қоғам дамудың жаңа кезеңіне көшіп келеді, бұл кезең ақпараттық кезең. Яғни, компьютерлік техника мен оған байланысты барлық ақпараттық-коммуникативтік технологиялар, оның табиғи ортасына айналып отыр. Ақпараттық-коммуникативтік технологиялардың келешек ұрпақтың жан-жақты білім алуына, іскер әрі өмір сүруге қабілетті, шығармашылығы мол, еркін дамуына жол ашатын бірден-бір мүмкіндік десек артық айтпағандық болар.

Әдебиеттер

- 1) Прохоров А. Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт / А. Прохоров.-М.: Альянс Принт, 2019. — 235 с.
- 2) Материалы научно-практической конференции. «Байтурсиновские чтения -2019 г». Костанай, 2019 г.501-504 с.
- 3) Стюарт Рассел, Питер Норвит. Искусственный интеллект. Современный подход. Учебник, второе издание, Санкт-Петербург, 2016 г. 258 с.
- 4) Клиффорд Пиквер. Искусственный интеллект. Иллюстрированная история. От автоматов

до нейросетей 2021 г. 250 с.

5) Isakov Yu. A. Artificial intelligence/Yu.A.Isakov//Modern Science.2018г.№6-1. 25-27 с.

6) Борисова Е.В. Современный тренд образовательной среды - искусственный интеллект и цифровая педагогика//науч. трудов Всероссийской научно-практической конференций. Тверь. 2018 г. 84-87 с.

ӘОЖ 54-31ә

ШЫНЫ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ОКСИДТІК КОМПОНЕНТТЕРДІҢ ОНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

Сатаева С.С.¹ – PhD доктор, қауымдастырылған профессор

Өтепова Т.А.² – магистрант

¹Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті

*²М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті
tlekshi.utepova@mail.ru*

Шыны – балқу кезінде біртекті массаға айналған компоненттердің салқындау барысында кристалданбай, аморфты қатты фазаға өтетін бейорганикалық материал. Шыны және одан жасалған бұйымдар тұрмыстың барлық дерлік саласында қолданылады.

Шыны өндірісінде қолданылатын шикізат материалдары шартты түрде негізгі және көмекші болып бөлінеді. Шыны өндірісі үшін негізгі шикізат материалдарына: кварц құмы, сода, доломит, дала шпаты, кальций карбонаты және т.б.; ал көмекші шикізат материалдарына: ашық рең берушілер, түссіздендіргіштер, бояғыштар, сөндіргіштер, тотықтырғыштар (көміртекті заттар) жатқызылады[1].

Кварц құмы – шыны өндірісінде кремнезем (SiO_2) енгізу үшін пайдаланылатын негізгі шикізаттық компонент болып табылады. Кремнезем – силикатты шынының құрылым түзуші басты оксиді. Шыны өндірісіне арналған кварц құмына қойылатын негізгі талап – SiO_2 мөлшерінің жоғары (>95%) болуы және қоспалардың, әсіресе бояу әсерін беретін темір, титан, ванадий, хром оксидтері сияқты компоненттердің минималды мөлшерде кездесуі. Аталған оксидтік қоспалар шыны массасының түсіне және сапасына елеулі әсер етеді, сондықтан олардың құм құрамындағы концентрациясы өте төмен болуы тиіс. Құрамында темір оксиді жоғары құмдар шынының түсінің күңгірттенуіне немесе сарғыштануына себеп болуы мүмкін. Кварц құмының ерекше тазартылған түрі таза кварц шынысын алу үшін қолданылады. Мұндай шыныны алу процесі жоғары температураны (1850–1950°C) және ұзақ уақытты талап етеді, себебі кварцтың балқу температурасы жоғары болып келеді[2].

Шыны өндірісінде құмның балқу температурасын төмендету мақсатында әртүрлі модификатор қоспалар енгізіледі. Олардың қатарына табиғи минералдар – бор, мрамор, дала шпаты және синтетикалық материалдар жатады.

Шыны құрамындағы негізгі сілтілік-жер металл оксидтеріне кальций оксиді (CaO) және магний оксиді (MgO) жатады. Кальций оксиді шынының химиялық тұрақтылығын жоғарылатып, шыны пісіру процесін жеңілдетеді. Кальций оксидін шыны құрамына енгізу үшін бор, мрамор, әктас, кальций карбонаты қолданылады. Кальций оксидінің шыны құрамында мөлшері 9-10%-дан аспайды. Магний оксиді MgO – шынының физика-химиялық қасиеттерін жақсартады. Кальций оксидін магний оксидімен алмастырған кезде шынының механикалық беріктігі артады. Магний оксидінің өзі балқу температурасы 2600°C болатын ақ түсті борпылдақ жеңіл ұнтақ түрінде кездеседі. Шыны құрамына табиғи материал – доломит $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ арқылы енгізіледі. Қарапайым шынының құрамында 5%-ке дейін MgO болады[3].

Шыны құрамында сілтілік металдар оксидтерінің (Na_2O , K_2O) болуы оның термиялық және химиялық тұрақтылығын төмендетеді, механикалық және диэлектрлік қасиеттерін төмендетеді. Сонымен қатар балқыманың тұтқырлығын және шыны пісіру температурасын төмендетеді. Шынының құрамындағы сілтілік металдар оксидтерінің мөлшері 14-15%-дан аспайды. Натрий оксидін кальцинирленген сода және натрий сульфатын қолдану арқылы, ал калий оксидін поташ, селитра арқылы енгізеді. Кальцинирленген сода – шыныға натрий оксидін енгізуде негізгі материал. Суда жақсы еритін ақ түсті ұнтақ. Шыны пісіру процесінде сода натрий оксидіне және көмірқышқыл газына ыдырайды. Натрий сульфаты Na_2SO_4 шыны пісіру кезінде қиын ыдырайды. Сол себепті шихтаға көміртекті тотықсыздандырғыштар (көмір, ағаш үгінділері) қосады. Натрий сульфатын шихта құрамына қосудағы мақсаты кальцинирленген соданы алмастыру емес, шыны пісіру процесін жеңілдету болып табылады. Поташ K_2CO_3 68,2% K_2O және 31,8% CO_2 -ден тұрады. Суда оңай еритін жасанды ақ түсті қосылыс. Шыны алуда кальцинирленген поташ пайдаланылады. Натрий оксиді орнына калий оксидін қолдану шынының мөлдірлігін және жылтырлығын арттырады[4].

Аз мөлшердегі бор оксиді шыны массасының балқу температурасын және тұтқырлығын төмендетеді, термиялық және химиялық тұрақтылығын, механикалық қасиеттерін арттырады. Шыны

құрамына бор ангидридін қосу үшін шикізат ретінде бордың синтетикалық (бор қышқылы H_3BO_3 , бура $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) және табиғи (ашарит, датолит) қоспаларын пайдаланады.

Шынының құрамында Al_2O_3 болуы оның химиялық, механикалық және термиялық тұрақтылығын жақсартады, балку температурасын жоғарылатады. Алюминий оксидін қосу үшін техникалық алюминий оксидін, алюминий гидроксидін $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, дала шпатын, пегматиттер, каолиндер және т.б. қолданылады[5].

Әдетте практикада шихта құрамы шынының 100 г таза салмағына есептеледі. Осындай есептеулер кезінде шынының теориялық шығымы, шыны балқыту процесі кезіндегі жоғалтулар және шынының теория жүзіндегі құрамы есептеледі. Шынының теориялық құрамы белгіленген шыны құрамынан шикізат материалдарының ластануының әсерінен ерекшеленеді. Шынының теориялық және белгіленген құрамы бірдей болуы үшін химиялық таза материалдар қолданылады.

Кесте 1 – 50 г шыны алу үшін шынының теориялық құрамы

Шихта құрамы		Шыны құрамына өтетін оксидтер мөлшері, %					
Шикізат	Массасы, г	SiO_2	Na_2O	CaO	Al_2O_3	MgO	B_2O_3
Кварц құмы	21	42	-	-	-	-	-
NaHCO_3	24,4	-	18	-	-	-	-
CaCO_3	7,1	-	-	8	-	-	-
Al_2O_3	3,5	-	-	-	7	-	-
MgO	1,0	-	-	-	-	2	-
H_3BO_3	20,4	-	-	-	-	-	23
Барлығы	77,4	42	18	8	7	2	23

Шыны алу процесі барысында дайындалған шыны шихтасы тигельмен қажетті температурасы белгіленген пешке салынды. Температура қажетті деңгейге жеткеннен кейін 50-60 минут бойы шыны пісіру процесі жүрді. Процесс нәтижесінде 950-1000°C аралығында шыны алынды. Алынған шынының одан ары қарай физика-химиялық қасиеттерін талдау жұмыстары жүргізілді.

Шыны бұйымдар температура өзгерісі тез ауысатын жағдайларда қолданылады. Шынының термиялық тұрақтылығы оның температураның тез өзгерісіне шыдамдылығы болып табылады. Шыны бұйымның термиялық тұрақтылығы оның формасына, өлшемдеріне және шынының қалыңдығына тәуелді болады. Бұйым неғұрлым жұқа және өлшемі кіші болса, олар температураның үлкен айырмашылығына шыдамды келеді.

Стандартқа сай шынының термиялық тұрақтылығын анықтау әдістері шыныны қыздыру және салқындату арқылы, қыздыратын және салқындататын ортаның температура айырмашылығын есепке ала отырып анықтауға негізделген[6-7].

Алынған шынының термиялық тұрақтылығын анықтау бойынша көп реттік сынақ жүргізілді. Сынақ жүргізілетін орынның температурасы 18°C-тан төмен болмауы керек. Резервуардағы салқын судың температурасы 5°C-тан 27°C аралығында болуы қажет. Сынақ жүргізу кезінде қыздыратын және салқындататын ортаның температурасы сынақтың мақсатына және үлгінің мүмкін болатын термиялық тұрақтылығын ескере отырып белгіленді. Нәтижесінде 180°C-та шынының сыртқы көрінісінде өзгерістер байқалды. Ал 200°C-та шыны бөлшектерге бөлінді.

Шынының термиялық тұрақтылығы:

$$\Delta T = 200^\circ\text{C} - 18^\circ\text{C} = 182^\circ\text{C}$$

Шынылардың химиялық тұрақтылығы

Шыныға әсер етуіне қарай реагенттерді екі топқа бөлуге болады. Бірінші топқа су, ылғалды атмосфера, қышқыл ерітінділері(фосфор және балқытқыш қышқылдан басқа), бейтарап немесе қышқылдық тұздардың ерітінділері, яғни рН-ы 7-ге тең немесе одан кіші реагенттер жатады. Екінші топқа рН-ы 7-ден жоғары реагенттер, яғни сілтілердің, карбонаттар және т.б. ерітінділері жатады. Әсер ету механизміне қарай бұл топқа фосфор және балқытқыш қышқылдары да жатады.

Шынының химиялық тұрақтылығын анықтау әдістемесі бойынша зерттеу жүргізілді. Нәтижесі бойынша титрлеуге кеткен тұз қышқылының мөлшерін есептей отырып, үшінші гидролиттік класқа жататындығы анықталды.

Кесте 2 –Шынының тұрақтылығын анықтау нәтижесі

Химиялық тұрақтылығы	Гидролиттік класс
HCl ерітіндісінің көлемі, мл	

1,5	3
-----	---

Жүргізілген жұмыстардың нәтижесінде келесі қорытынды жасалды: шынының құрамына кіретін оксидтік компоненттерді зерттеп, олардың шынының физика-химиялық қасиеттеріне талдау жүргізілді. Белгіленген құрам бойынша шихта әзірленіп, 950-1000°C температурада шыны алынды. Шынының термиялық және химиялық тұрақтылығы зерттелді. Нәтижесі бойынша термиялық тұрақтылығы 182°C-қа тең, химиялық тұрақтылығы бойынша үшінші гидролиттік класқа жатқызылады.

Әдебиеттер

- 1) Бондалетова, Л. И. Процессы переработки сырья и рациональное использование природных ресурсов : учеб. пособие / Л. И. Бондалетова, В. Г. Бондалетов. – Томск : Изд-во ТПУ, 2006. – С. 138–141.
- 2) Гуляян, Ю. Стекольное сырье и стеклошихта / Ю. Гуляян // Стекло мира. – 2012. – № 3/4. – С. 58–65.
- 3) Гуляян, Ю. А. Основные технологические принципы и стекловарение / Ю. А. Гуляян // Стекло и керамика. – 2012. – № 5. – С. 16–21.
- 4) Гуляян, Ю. А. Физико-химические основы технологии стекла : учеб. пособие / Ю. А. Гуляян. – Владимир : Транзит-Икс, 2008. – С. 397–412.
- 5) Елисеева, М. Стекло: вещество или материал / М. Елисеева, С. С. Гончарова // Успехи в химии и химической технологии. – 2013. – № 5(27). – С. 119–122.
- 6) Комкова, Е. А. Экспертное исследование стекла и изделий из него. Ч. 2 : учеб.-справ. пособие / Е. А. Комкова, М. Ю. Ромакина, А. Е. Назарова, В. В. Зайцев. – Саратов, 2010. – С. 12–14.
- 7) Шелби, Дж. Структура, свойства и технология стекла / Дж. Шелби ; пер. с англ. Е. Ф. Медведева. – М. : Мир, 2006. – С. 110–111.

UDC 81.33.29

FROM STRUCTURE TO FUNCTION: PM3-BASED EVALUATION OF 1,3-DIPHENYLTRIAZ-1-ENE FORMS AND THEIR CORROSION INHIBITOR POTENTIAL IN ACIDIC MEDIA

*Akatyev N. V. – candidate of chemical sciences, senior lecturer,
Kozhevnikova E. A. – 3rd year student,
Vardanyan R. D. – 2nd year student,
M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk
nikolay.akatyev@wku.edu.kz
katerinakozhevnikova853@gmail.com
darupandandtary@gmail.com*

Organic corrosion inhibitors are widely used to protect metals in acidic environments due to their efficiency, availability, and often eco-friendly nature [1]. However, the critical, but often overlooked, aspect of their performance is their chemical stability under corrosive conditions. In acidic media, many organic molecules do not remain in their initial form but undergo protonation, tautomerization, hydrolysis, or even structural rearrangements [2]. These transformations can significantly alter their adsorption behavior and inhibition efficiency. Despite the relevance of this issue, the actual forms present in the solution – and their individual contributions to corrosion inhibition – are rarely examined in detail. In many studies, inhibitors were investigated in the form in which they were added into corrosive medium, without consideration of the actual species present under corrosive conditions - raising important questions about structure-function relationships. Computer modeling methods offer a powerful tool for addressing this issue by enabling the theoretical exploration of molecular speciation and its impact on inhibitor performance. This study investigates the different species of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic environments using the PM3 semi-empirical method and evaluates the corrosion inhibition potential of its various forms. This approach highlights the importance of understanding chemical behavior beyond the initial molecular structure when evaluating corrosion inhibitors.

Computational details.

Quantum chemical calculations were performed on a desktop PC with Windows 11, a 12th generation Intel (R) Core (TM) i7-12700H 2.30 GHz, 16 GB RAM) with GAMESS software as we previously reported [3]. Initially, full geometry optimization was achieved using the Molecular Mechanics (MM+) force field and then re-optimized using semi-empirical PM3 level of theory to obtain the equilibrium geometry, atomic charges, energies and quantum chemical descriptors [4]. All calculations were done in the aqueous phase and the solvent was incorporated via the Conductor-like Screening Model (COSMO).

Results and discussion.

A scheme of possible transformations of 1,3-diphenyltriaz-1-ene and all the corresponding forms of its presence in acidic solutions are shown in Figure 1.

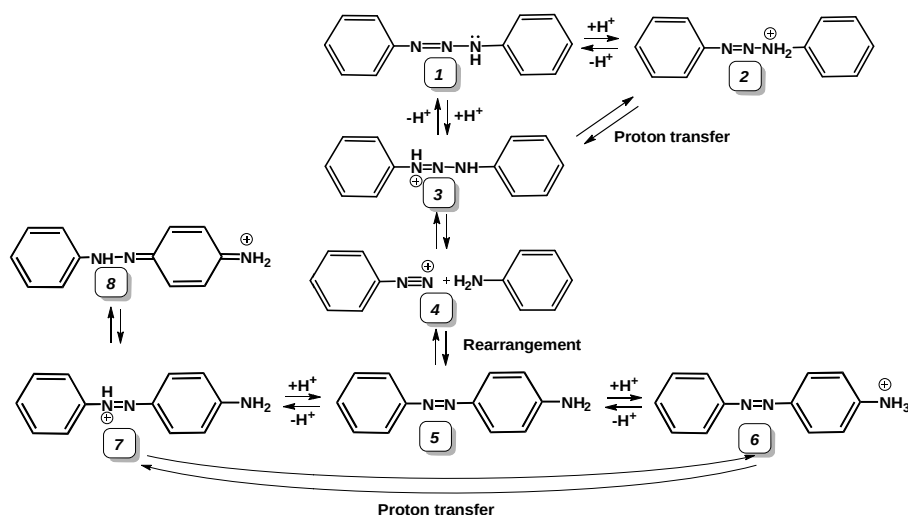


Figure 1. Possible chemical transformations of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic solutions.

As can be seen, the presence of nitrogen atoms in the initial neutral molecule (1) mainly leads to their protonation (2, 6), which is the reason for their further transformations in acidic solutions. For instance, cleavage to diazonium compounds (3) with formation of diazonium ions (4) [5]. In a highly acidic environment, triazines can also be rearranged into azo compounds (5) [6]. Protonation of azo dyes in acidic media leads to the formation of azonium (7) or quinoid (8) structures stabilized by the quinoid resonance, which is characterized by alternating single and double bonds in a six-membered ring [7]. Therefore, in acidic solution, 1,3-diphenyltriaz-1-ene can present in 8 different forms, each of which potentially has inhibiting properties and contributes to its total anticorrosive effectiveness.

Figure 2 shows the energy profiles of transformations, as well as the calculated parameters of the frontier molecular orbitals (FMO), optimized geometry, and the molecular electrostatic potential (MEP) for various forms of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic solution.

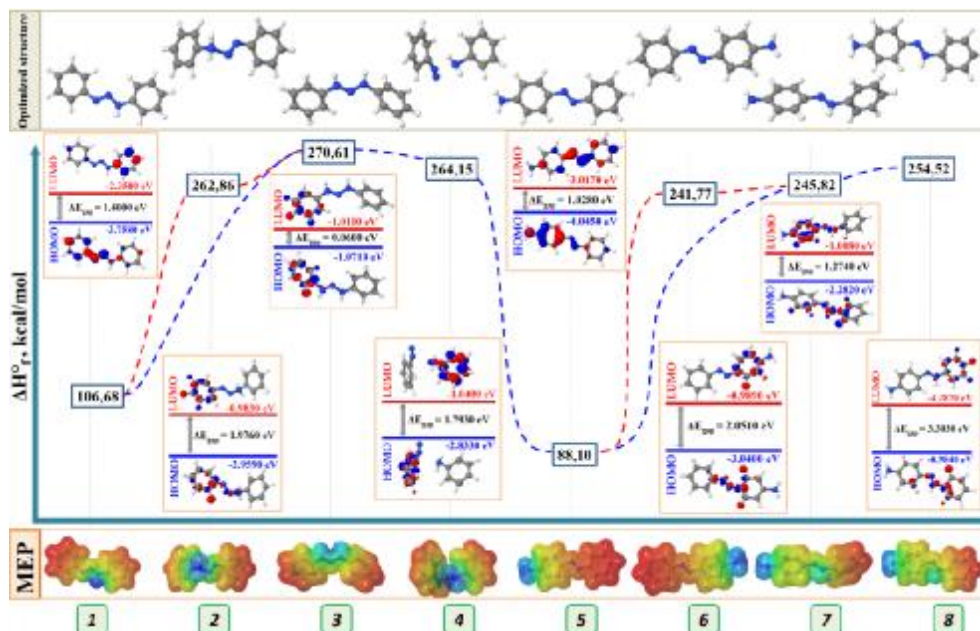


Figure 2. Energy profiles of transformations, frontier molecular orbitals (FMO), optimized geometry, and the molecular electrostatic potential (MEP) for various forms of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic solution.

As can be seen, initial molecule and structure 5 (product of rearrangement) are the most stable, with the lowest ΔH° values of 106.68 and 88.10 kcal/mol respectively. The formation of structures 2, 3, 4, 6, 7, and 8 requires significantly higher energies, suggesting they are less favorable at equilibrium. Structure 5 has the least negative HOMO (-4.6040 eV), indicating the strongest electron-donating capability. A high (less negative) HOMO energy implies a greater ability to donate electrons to the metal surface, which is critical for chemisorptions and forming a protective layer. The presence of localized electron density on nitrogen atoms in the HOMO orbitals suggests the key sites for interaction with metal surfaces during corrosion inhibition.

Structure 5 has also a relatively low LUMO (-1.4280 eV) compared to other forms. A low LUMO energy implies the ability to accept electrons from the metal's *d*-orbitals, relevant for back-donation. A small E_{gap} suggests high chemical reactivity and easier charge transfer. Structure 5 has also E_{gap} , making it the most chemically reactive and therefore the most likely to adsorb effectively on the metal surface. In this case, structure 5 is the best candidate for corrosion inhibition based on electronic parameters. Its high HOMO energy, low LUMO energy, and small HOMO-LUMO gap suggest it can readily interact with metal surfaces through both donation and back-donation mechanisms. The MEP surfaces visually highlight the electron-rich (red colored) and electron-poor (blue colored) regions of each molecule, helping to identify potential sites for electrostatic interactions with metal atoms. For most forms, red regions are concentrated around nitrogen atoms, confirming their role as active centers for adsorption.

Nevertheless, in acidic solutions, azo dyes predominantly exist in their protonated and quinoid forms as a result of protonation and tautomerization processes, despite these forms being energetically less stable than the neutral species. Protonation under acidic conditions stabilizes the azonium tautomer, thereby shifting the equilibrium toward the quinoid structure. Although this form is less favorable in isolation, the acidic environment facilitates its formation due to the high proton availability and the resonance stabilization of the protonated species. Furthermore, the hydrazone form is frequently favored under such conditions, as protonation of the azo group leads to electron density redistribution and enhanced stabilization of the quinoid structure [8].

Table 1 presents quantum chemical descriptors for all forms of 1,3-diphenyltriaz-1-ene, in accordance for Fig. 1, calculated using the PM3 semi-empirical method for aqueous phase. These descriptors are crucial in understanding the potential of each form as a corrosion inhibitor, as they relate to the molecule's reactivity, stability, and ability to interact with metal surfaces.

Table 1 – Quantum chemical descriptors calculated by PM3 semi-empirical level of theory for various forms of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in aqueous phase.

Descriptors, (eV)	Forms of the inhibitor							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Ionization energy (IP)	3,7580	2,9590	1,0710	2,8330	4,0450	3,0400	2,2820	4,2870
Electron affinity (EA)	2,3580	0,9830	1,0110	1,0400	3,0170	0,9890	1,0080	0,9840
Electronegativity (χ)	3,0580	1,9710	1,0410	1,9365	3,5310	2,0145	1,6450	2,6355
Chemical hardness (η)	0,7000	0,9880	0,0300	0,8965	0,5140	1,0255	0,6370	1,6515
Chemical softness (σ)	1,4286	1,0121	33,3333	1,1154	1,9455	0,9751	1,5699	0,6055
Electrophilicity index (ω)	4,6757	1,9424	0,5418	1,8750	6,2340	2,0291	1,3530	3,4729
Electroaccepting power (ω^-)	8,2960	3,0750	18,5856	3,1718	13,9581	3,1141	3,0262	3,6271
Electrodonating power (ω^+)	5,2380	1,1040	17,5446	1,2353	10,4271	1,0996	1,3812	0,9916
Nucleophilicity index (ϵ)	0,2139	0,5148	1,8456	0,5333	0,1604	0,4928	0,7391	0,2879
Back-donation energy (E_{b-d})	-0,1750	-0,2470	-0,0075	-0,2241	-0,1285	-0,2564	-0,1593	-0,4129
Fraction of transferred electrons (ΔN)	0,6226	0,8737	0,7767	0,8526	0,5175	0,8776	0,8292	0,9854

The ionization energy (IP) and electron affinity (EA) are essential indicators of a molecule's electron-donating and electron-accepting abilities, respectively. A lower IP value suggests that the molecule can readily donate electrons, which is favorable for interaction with vacant *d*-orbitals of metal atoms. In contrast, a higher EA indicates a stronger tendency to accept electrons, enhancing surface adsorption through charge-transfer interactions. Among the studied species, structure 3 exhibits the lowest IP (1.0710 eV), indicating strong electron-donating capability, while structure 1 (initial molecule) shows the highest EA (2.3580 eV), suggesting a pronounced electron-accepting nature.

Electronegativity (χ) provides a measure of the tendency of a molecule to attract electrons, while chemical hardness (η) and its inverse, chemical softness ($\sigma = 1/\eta$), describe the resistance to charge transfer. In the context of corrosion inhibition, a lower hardness (or higher softness) typically corresponds to higher chemical reactivity and stronger adsorption potential on metallic surfaces. Notably, structure 3 is characterized by an exceptionally low hardness (0.0300 eV) and a corresponding high softness (33.3333 eV), indicating that it is highly reactive and well-suited for interactions with metal surfaces.

The electrophilicity index (ω) quantifies the stabilization energy a molecule gains upon acquiring additional electronic charge. Higher values of ω imply greater tendency to accept electrons from the metal surface. Structure 5 ($\omega = 6.2340$ eV) and structure 1 ($\omega = 4.6757$ eV) exhibit the highest electrophilicity indices among the examined species, suggesting strong surface reactivity and potential to form stable coordination complexes.

Further insights into the electron exchange capabilities are provided by the electroaccepting power (ω^+) and electrodonating power (ω^-). High values for both parameters indicate dual electron-accepting and donating capabilities, which are beneficial for dynamic charge-transfer interactions at the metal-inhibitor interface.

Structure 3 displays the highest values for both ω^+ (17.5446 eV) and ω^- (18.5856 eV), underscoring its remarkable electronic adaptability.

The nucleophilicity index (ϵ) complements the electrophilicity index and reflects the tendency of a molecule to donate electron density. A higher nucleophilicity index suggests enhanced ability to donate electrons to the metal surface. Structure 3 again demonstrates a high ϵ value (0.8456), reinforcing its strong potential as an effective electron donor.

The back-donation energy (E_{b-d}), which evaluates the possibility of back-donation from the metal to the inhibitor, is another critical parameter. More negative values signify stronger back-donation interactions, which can contribute to adsorption strength. Structure 8 exhibits the most negative E_{b-d} (−0.4129 eV), suggesting favorable back-donation and stable binding to the metal surface.

Finally, the fraction of transferred electrons (ΔN) estimates the extent of electron transfer from the inhibitor to the metal. Values between 0.5 and 1.0 are typically indicative of effective charge transfer and chemisorption. Most species satisfy this condition, with structures 8 ($\Delta N = 0.9854$), 6 ($\Delta N = 0.8776$), and 3 ($\Delta N = 0.7767$) exhibiting particularly high values.

In summary, the computational results suggest that among the various protonated and tautomeric forms, structure 3 exhibits the most favorable combination of quantum chemical properties for corrosion inhibition. Its high reactivity, strong electron-donating and accepting capacities, and excellent softness indicate a strong tendency for interaction with metal surfaces. Structures 1 and 8 also demonstrate promising characteristics, particularly in terms of electron affinity, back-donation energy, and electron transfer, and may contribute significantly to the total inhibition efficiency. These findings provide a theoretical foundation for understanding the corrosion inhibition mechanisms of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic environments.

In conclusion, the study provides a comprehensive evaluation of the corrosion inhibition potential of 1,3-diphenyltriaz-1-ene in acidic environments, emphasizing the importance of understanding the chemical transformations and electronic properties of its various forms. Using the PM3 semi-empirical method, the research identifies eight distinct protonated and tautomeric forms, each contributing differently to the overall inhibition efficiency. Among these, structure 3 emerges as the most promising candidate due to its high reactivity, strong electron-donating and electron-withdrawing capacities, and excellent chemical softness, which enhance its interaction with metal surfaces. Structures 1 and 8 also demonstrate significant potential, particularly in terms of electron affinity, back-donation energy, and electron transfer. The findings highlight the critical role of quantum chemical descriptors, such as HOMO-LUMO energy gaps, ionization energy, and electrophilicity, in predicting the effectiveness of corrosion inhibitors.

References

- 1) Seilova T. et al. Development of new three-component BNP-inhibitor for carbon steel in 0.5 mol·dm^{−3} HCl solution. Thermodynamic, adsorption and electrochemical studies // Int. J. Corros. Scale Inhib. 2024. Vol. 13, № 2.
- 2) Avdeev Ya.G., Kuznetsov Yu. I. Chemical transformation of corrosion inhibitors in the aggressive environment/metal system. Review // Int. J. Corros. Scale Inhib. 2023. Vol. 12, № 4.
- 3) Akatyev N. et al. A new potential of sodium anthraquinone-2-sulfonate as a corrosion inhibitor for carbon steel in 0.5 M H₂SO₄ // J. Electrochem. Sci. Eng. 2025. Vol. 15, № 2. P. 2512.
- 4) Akatyev N. SEMI-EMPIRICAL INVESTIGATION OF ZINC(II) SALICYLATE. COMPARISON WITH X-RAY STRUCTURE. // VESTNIK KazUTB. 2024. Vol. 3, № 24. P. 236–249.
- 5) Landman I.R. et al. Brønsted and Lewis acid adducts of triazenes // Dalton Trans. 2020. Vol. 49, № 7. P. 2317–2322.
- 6) Yamada T. Triazene Rearrangement. III. A Kinetic Study of the Rearrangement of *N* - Methyl diaryltriazenes // Bulletin of the Chemical Society of Japan. 1969. Vol. 42, № 12. P. 3565–3571.
- 7) Costa A.L. et al. Evaluation of the supramolecular interaction of Congo red with cucurbiturils using mass spectrometry and spectroscopic methods // New J. Chem. 2020. Vol. 44, № 6. P. 2587–2596.
- 8) Kommidi S.S.R., Smith B.D. Supramolecular Complexation of Azobenzene Dyes by Cucurbit[7]uril // J. Org. Chem. 2023. Vol. 88, № 13. P. 8431–8440.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ И ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»**

*Халелова Р. А. – старший преподаватель, магистр
Якупова Д. Б. – старший преподаватель, магистр
Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск
rkhallova@bk.ru, yakupova_j@mail.ru*

В педагогике всегда остро стоит вопрос о способах активизации познавательной деятельности учащихся. Один из способов решения – применение игровых технологий. Проблема применения игровых технологий в образовательном процессе является предметом изучения как отечественной педагогики (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, Н.А. Аникеева, Н.Н. Богомолова, Е.И. Добринская, В.Д. Пономарев, С.А. Смирнов, Э.В. Соколов, С.А. Шмаков и др.), так и зарубежной науки (Johan Huizinga, Donald Clark, Bernard Suites, Randall Fujimoto, Lee Sheldon, Gabe Zichermann, Kevin Werbach, Michael Barber и др.). Одним из актуальных направлений развития в настоящее время является геймификация [2].

Современные игровые технологии тесно переплетены с информационно-компьютерными. Поколение Z желает играть по-новому. Сегодня наших детей ничем не удивишь, они легко и с радостью играют в компьютерные игры, а мы, педагоги, таким образом по ходу игры реализуем образовательную дидактическую цель урока, направленную на повышение качества знаний, формирование предметных компетенций учащихся.

Что такое компетентностный подход? Почему применение игровых технологий – это важно и актуально? Почему формирование предметных, информационных, коммуникативных компетенций – это востребовано и значимо? Как формировать коммуникативные компетенции через игру?

Компетентность – осведомленность, авторитетность. Компетенция – круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познаниями, опытом. Применительно к образованию, компетенция – это готовность человека к мобилизации знаний, умений и внешних ресурсов для эффективной деятельности в конкретной жизненной ситуации; готовность действовать в ситуации неопределенности. Компетентность – «знание в действии» – способность использовать на практике знания, умения, навыки, а также мотивация к эффективным действиям [5].

Компетентностный подход – подход, который акцентирует внимание на результате образования, где рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в разных ситуациях. Цель компетентностного подхода – обеспечение качества образования, формирование компетенций. Задача учителя – создать условия для этого процесса. Компетенции проявляются и приобретаются человеком в деятельности, имеющей для него ценность.

Игровые технологии – один из многочисленных способов формирования компетенций. Занятия с применением игр строятся с учетом межпредметных связей, а значит, способствуют развитию метапредметных компетенций учащихся. При планировании уроков всегда начинаю с акцента на формирование у учащихся личностных компетенций.

Основные ключевые образовательные компетенции: ценностно-смысловые компетенции; общекультурные компетенции; учебно-познавательные компетенции, информационные компетенции, коммуникативные компетенции, социально-трудовые компетенции, компетенции личностного самосовершенствования [5].

Личностные – способность и готовность к самопознанию, саморазвитию, самоопределению и конструированию индивидуальной образовательной траектории.

Информационные – способность и готовность к поиску, анализу, отбору, преобразованию, сохранению и обработке учебной информации с помощью современных информационных технологий.

Коммуникативные – способность и готовность коммуницировать с окружающими людьми; владение навыками работы в группе, владение способами поведения в конфликте и их погашением, знание необходимых языков, способов взаимодействия людьми и событиями.

Игровая деятельность используется в следующих случаях: в качестве самостоятельных технологий; как элементы более обширной технологии; в качестве урока (занятия) или его части (введения, объяснения, закрепления, упражнения, контроля); как технологии внеклассной работы (Игры «Что? Где? Когда?», КВН, «Поле чудес», «Своя игра», «Медиаазбука», «Арт-игра», «Чёрный ящик», «Аукцион»).

Место и роль игровой технологии в учебном процессе, сочетание элементов игры и учения во многом зависят от понимания учителем функций и классификации педагогических игр. В первую очередь следует разделить игры по виду деятельности на физические (двигательные), интеллектуальные (умственные), трудовые, социальные и психологические. По характеру педагогического процесса выделяются следующие группы игр: а) обучающие, тренировочные, контролирующие и обобщающие; б)

познавательные, воспитательные, развивающие; в) репродуктивные, продуктивные, творческие; г) коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические и др. Обширна типология педагогических игр по характеру игровой методики. Укажем лишь важнейшие из применяемых типов: предметные, сюжетные, ролевые, деловые, имитационные и игры-драматизации. По предметной области выделяются игры по всем школьным дисциплинам. И, наконец, специфику игровой технологии в значительной степени определяет игровая среда: различают игры с предметами и без предметов, настольные, комнатные, уличные, на местности, компьютерные и с ТСО, а также с различными средствами передвижения [3].

В качестве игровых технологий для формирования компетенций были использованы приложения (6-16)

Геоинформационные системы

Только географы знают, как сделать грамотные, понятные и «продаваемые» карты.

Геоинформационные системы (ГИСы) — орудие географа

В процессе картографирования географ познает новое с помощью таких программ, как ArcGis, MapInfo, QGis, GoogleEarth, GoogleMap, YandexMap.

Физическая география

В стратегиях пространственного развития, комплексных проектах благоустройства необходим анализ микроклимата, метеорологических условий, сейсмических условий, гидрологического режима, проектирование зеленого каркаса.

Экономическая география

Знание экономической географии позволяет понять перспективы развития экономики в городе — очень полезно при разработке стратегий социально-экономического развития.

При использовании игровых технологий с применением ИКТ создаются необходимые условия для формирования компетенций. Участие учащихся в играх, особенно их совместное или самостоятельное создание, предполагают осмысленное воспроизведение материала в незнакомой ситуации. Кроме того, систематизируются разрозненные знания учащихся в одну тему. Умение выбрать и преподнести информацию из электронных источников и дополнительной литературы, работать в паре или группе в целом способствуют формированию информационно-коммуникативной культуры. Формируется успешность каждого ребёнка, что приводит к повышению внутренней мотивации, социализации личности. Применяемые мной при создании и проведении игр с ИКТ приёмы и методы повышают познавательную активность школьников, что проявляется в результативности участия в конкурсах и олимпиадах. Опыт работы показал, что у учащихся, активно работающих с компьютером, формируется более высокий уровень самообразовательных навыков, умений ориентироваться в бурном потоке информации, умение выделять главное, обобщать, делать выводы.

Литература

- 1) Педагогические игротехники: копилка методов и упражнений/ Л. С. Кожуховская [и др.]; под общ. ред. Л. С. Кожуховской. — Минск: Изд. центр БГУ, 2010. — 233 с.
- 2) Прач Н.А. Возможности и опасности геймификации учебного процесса // Мастерство online [Электронный ресурс]. — 2017. — 1(10). Режим доступа: <http://ripo.unibel.by/index.php?id=2741>. Дата доступа: 30.11.2020
- 3) Селевко, Г.К. «Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств»/ Г.К. Селевко. — М., Народное образование». М., 2005.
- 4) Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии DOC. Учебное пособие / Г.К. Селевко. — М.: Народное образование, 1998. — С. 57-65.
- 5) Хуторской А.В. Образовательные компетенции и методология дидактики. К 90-летию со дня рождения В.В. Краевского. [Электронный ресурс] // А.В. Хуторской. Персональный сайт – Хроника бытия; 22.09.2016 г. Режим доступа: <http://khutorskoy.ru/be/2016/0803/>. Дата доступа: 29.09.2020
Методика проведения интеллектуальных игр. Режим доступа: <http://modpk7.narod.ru/index/0-7>. Дата доступа 09.09.2020
- 6) День мэра (деловая игра) <https://den-mera.tass.ru/>
- 7) Как отличить здания великих архитекторов от сарая и голубятни <https://dr-urban.ru/games/kolhozometr>
- 8) <http://luminocity3d.org/WorldCity/#3/41.31/66.80> интерактивная карта роста городов
- 9) <https://www.expatisan.com/cost-of-living/index> Центр продвинутого пространственного анализа университетского колледжа Лондона - стоимость жизни по городам
- 10) Крупнейшие города мира в истории <https://www.theguardian.com/cities/2016/dec/06/world-largest-cities-mapped-through-history-data-viz>
- 11) https://www.youtube.com/watch?time_continue=83&v=8dc58ZrOuck Земля из Космоса – свет цивилизации
- 12) <https://www.numbeo.com/cost-of-living/> Рейтинги городов мира
- 13) <https://www.theguardian.com/cities/ng-interactive/2017/nov/03/three-degreeworld-cities-drowned-global-warming>

- 14) Как пострадают крупнейшие города при глобальном потеплении
- 15) <http://www.visualcapitalist.com/top-15-cities-globally-hold-24-trillion-wealth/> самые богатые города мира
- 16) <https://www.bestcities.org/rankings/> - рейтинг лучших городов для жизни The World's 100 Best Cities.
- 17) <https://imagehunter.apollomapping.com>
- 18) <http://old-eo.gharysh.kz>

УДК 579.2

СПОСОБНОСТЬ ИЗОЛЯТА МИКРОМИЦЕТА РОДА *TRICHODERMA* К СИНТЕЗУ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ЛЕКТИНОВ

Шукурбаева С.А. - учитель биологии
Уральский высший гуманитарно-экономический колледж, г. Уральск.
Asimok90@mail.ru

Грибы – это обширная группа организмов, число видов которых по Хоуксворду [1] может достигнуть 1.5 миллиона, уступая только насекомым, а по биомассе, например в почве, преобладают над другими членами биоты и могут составить 90% от общей массы прокариот и беспозвоночных [2]. Согласно некоторым оценкам таксономистов-микологов, в настоящее время описано менее 10% всех представителей царства грибов [3].

Виды *Trichoderma* являются продуцентами ферментов (целлюлаз, хитиназ, пектиназ, ксиланаз, серинзависимых протеиназ и др.), используемых в целлюлозно-бумажной и пищевой промышленности, в производстве моющих средств, в получении спирта, преобразовании отходов, содержащих целлюлозу в глюкозу, получении кормовых добавок и текстильной промышленности [4]. На основе антибиотиков, токсинов, ферментов грибов этого рода получают препараты для биологического контроля болезней и стимуляции роста растений, получения трансгенных растений [5].

Представителей рода *Trichoderma* можно найти практически во всех почвах. Их считают, по крайней мере частично, ответственными за эффект биологического контроля фитопатогенов в супрессивных почвах, на которых зерновые и деревья не подвергаются действию патогена и выделению в окружающую среду микотоксинов [6]. В настоящее время перед микологами, изучающими *Trichoderma*, стоит ряд вопросов: по систематическому положению вида, адекватным методам идентификации, географической распространенности, разнообразию и выявлению способности к антагонистической активности к фитопатогенам среди всех видов этого рода, наличию в природе новых видов, которые еще могут быть найдены и т. д.

Лектины широко распространены в природе. Однако, из большого числа исследуемых биообъектов, в последнее время, особое внимание уделяют микромицетам, поскольку они являются источниками различных биологически активных веществ, имеют значительный видовой потенциал, способны к активному росту и размножению. Тем не менее, свойство образовывать вещества, которые относятся к лектинам, установлено для немногих микроскопических грибов. Известно, что лектины найдены в мицелии микромицетов *Trichoderma harzianum* [7], *Fusarium solani* [8], *Rhizoctonia bataticola* [9], в то время как *Arthrobotrys oligospora* продуцирует солерастворимый агглютинин в культуральную среду [10]. Остаются не исследованными и вопросы, связанные с функциями большинства лектинов.

Цель данной работы сравнительная характеристика грибной микробиоты почвенных образцов, а также определение ее фитотоксичного потенциала на примере микромицетов рода *Trichoderma*.

В работе использовался микроскопический гриб рода *Trichoderma* sp., выделенный из содово-огородной почвы Западно-Казахстанской области (ЗКО). Для культивирования микромицетов применялась питательная среда Чапека с агар-агаром. Культивирование микроорганизмов осуществляли в течение 3–8 суток в термостате при температуре 28 °С. Развитие штаммов оценивали по приросту биомассы. Для идентификации микроорганизма использовали световой микроскоп и определитель патогенных и условно патогенных грибов.

Для определения общего количества микромицетов в образцах садово-огородной почвы Западно-Казахстанской области (ЗКО) был проведен посев на элективную питательную среду Чапека. В ходе эксперимента установлено, что количество микромицетов в почве значительно высоко: количество колоний при разведении составило 16×10^9 КОЕ/г почвы (рисунок 1). Сравнительный анализ всех необходимых показателей для идентификации данных изолятов показал, что они принадлежат к роду *Trichoderma* sp.



Рисунок 1 - Микромицеты почвы рода *Trichoderma*.

Для выделения лектинов микромицетов рода *Trichoderma* sp. использовали экстракты их мицелия. Биомассу мицелия собирали фильтрацией через марлевые салфетки с последующим удалением остатков культуральной жидкости многократным промыванием мицелия стерильной дистиллированной водой. Извлечение общих мицелиальных лектинов проводили с помощью гомогенизации мицелия в растворе натрий-фосфатного буфера (ФБС) в соотношении 1:1 (масса/объем).

В работе использовали выделенные микромицеты вида *Trichoderma longiprachiatum*. Взаимодействие микроорганизмов с растениями очень часто определяется по их способности к адгезии. С другой стороны адгезия многих микроорганизмов связана с наличием на их поверхности лектинов. Это гликопротеины, которые взаимодействуют с рецепторами на поверхности растительных клеток, не меняя их структуру. Наличие активных лектинов, может служить дополнительным показателем способности фитопатогенных микромицетов поражать растения.

С этой целью нами была изучена способность микромицетов рода *Trichoderma longiprachiatum* синтезировать лектины.

Результаты исследований показали, что *Trichoderma longiprachiatum* способна к синтезу, как эндогенных, так и экзогенных лектинов (рисунок 2).

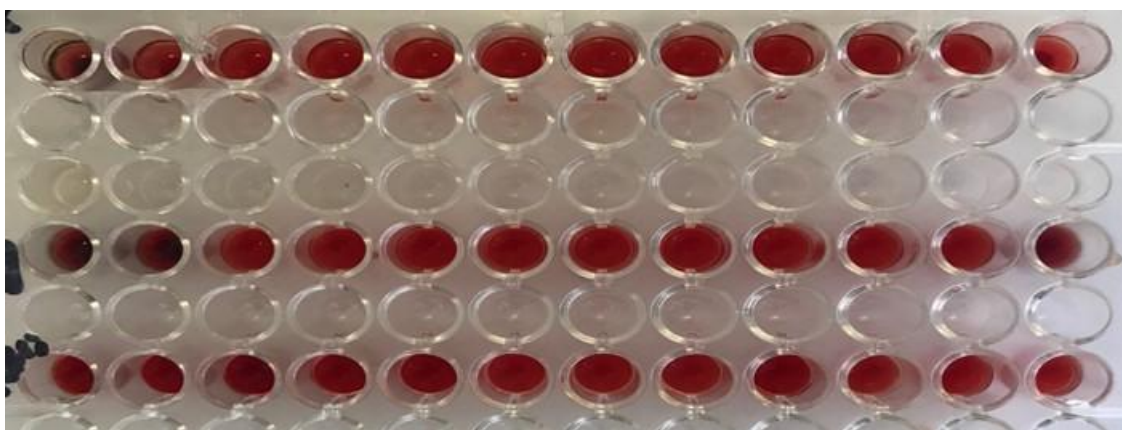


Рисунок 2 - Реакция гемагглютинации лектина микромицета рода *Trichoderma longiprachiatum*

Высокий титр активности был обнаружен в культуральной жидкости и составил 512. Однако и в клеточном экстракте так же наблюдалась, хоть и более низкая, активность лектинов, титр составил 256 (таблица 1).

Таблица 1 – Определение титра активности лектинов у микромицетов *Trichoderma longiprachiatum*

Виды микромицетов	Титр активности эндолектинов	Титр активности экзолектинов	Концентрация белка, мг/мл
<i>Trichoderma longiprachiatum</i>	256	512	1.40±0.25

Таким образом, по титру активности лектинов, выделенные микромицеты можно отнести к фитопатогенным изолятам.

В ходе исследования был установлен количественный и видовой состав микромицетов в образцах садово-огородной почвы Западно-Казахстанской области (ЗКО). В частности, из почвенных проб были выделены и идентифицированы микромицеты рода *Trichoderma*, отнесённые к виду *Trichoderma longibrachiatum*, подтверждённые как составляющие микобиоты почв ЗКО. Установлено, что выделенный изолят *Trichoderma longibrachiatum* обладает способностью синтезировать как эндогенные, так и экзогенные лектины.

Литература

- 1) Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.C., Pegler D.N. (eds.) Ainsworth and bisby's dictionary of the fungi, 8th edn. – Wallingford: CAB International, 1995.
- 2) Дьяков Ю.Т. II Биология // Соровский образовательный журнал. – 1997. – № 3. – С. 38–45.
- 3) Samuels G.J. Trichoderma in biocontrol: a Taxonomist reports // Journals. BNI. Bni25 1. Gennews. htm. – 2004.
- 4) Ташпулатов Ж. Грибы рода *Trichoderma* Pers.: Fr. и их использование при переработке отходов растениеводства // Автореф. дис.д-ра биол. наук. – М.: МГУ, 1987. — 45 с.
- 5) Алимова Ф.К., Захарова Н.Г. Влияние микромицетов рода *Trichoderma* на микробиоз тепличного грунта. – 1990. – Деп. в ВИНТИ 03.05.1990а, № 2794-B90.
- 6) Lees-Haley P.R. Toxic mold and mycotoxins in neurotoxicity cases: *Stachybotrys*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Trichothecenes* // Psychol Rep. – 2003. – V. 93, No 2. – P. 561–584.
- 7) Neethling, D. Mycoparasitic species of *Trichoderma* produce lectins / D. Neethling, H. Nevalainen // Can. J. Microbiol. - 1996. - Vol. 42, № 2. - P. 141-146.
- 8) Khan, F. Purification and characterization of a lectin from endophytic fungus *Fusarium solani* having complex sugar specificity / F. Khan, A. Ahmad, M.I. Khan // Arch. Biochem. Biophys. - 2007. - Vol. 457, № 2. - P. 243-251
- 9) Nagre, N.N. Purification and Characterization of a Mitogenic Lectin from *Cephalosporium*, a Pathogenic Fungus Causing Mycotic Keratitis // N.N. Nagre, V.B. Chachadi, S.M. Eligar, C. Shubhada, R. Pujari, P. Shastry, B.M. Swamy, S.R. Inamdar // Biochemistry Research International. - 2010. - Vol. 2010, 854656, P. 1 6.
- 10) Rosen, S. A multispecific saline-soluble lectin from the parasitic fungus *Arthrobotrys oligospora*. Similarities in the binding specificities compared with a lectin from the mushroom *Agaricus bisporus* / S. Rosen, J. Bergstrom, K.A. Karlsson, A. Tunlid // Eur. J. Biochem. - 1996. - Vol. 238, № 3. - P. 830-837.

УДК 544.015.4

ФАЗОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ

Ержанова Н.С. – магистр, преподаватель
Мендыгалиева А.Е. – магистр, преподаватель
ЗКУ им.М.Утемисова
nurgul.yerzhanova@mail.ru
aigul.mendygaliyeva@mail.ru

Аннотация. В данной работе исследован процесс термического разложения буровых шламов, который представляет собой совокупность многочисленных элементарных реакций, протекающих как параллельно, так и последовательно. Условно его можно разделить на две основные стадии.

На первой стадии протекают реакции первичного термического распада алканов и циклоалканов с образованием олефинов, диолефинов и алканов, содержащих меньшее либо равное число атомов углерода и водорода по сравнению с исходными соединениями.

На второй стадии продукты первичных реакций (олефины и диолефины) подвергаются процессам дегидрирования, дальнейшего термического расщепления и конденсации, что приводит к образованию циклических ненасыщенных и ароматических углеводородов. По мере развития процесса формируются многоядерные ароматические соединения, которые, выделяя водород и частично адсорбируясь на поверхности реакционной аппаратуры, способствуют образованию углеродистой плёнки — твёрдого остатка пиролиза.

Ключевые слова: крекинг, газификация, рекомбинация, дегидрирование, жидкий продукт, твердый остаток.

В процессе пиролиза бурового шлама образуются различные газы, такие как метан, этан, пропан, бутан и другие углеводороды. Жидкие продукты могут включать минеральные масла, смолы, битумы и другие органические соединения. В угольных остатках выделяется углерод и другие тяжелые органические соединения [1].

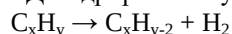
Химизм пиролиза бурового шлама может варьироваться в зависимости от условий процесса.

Химический процесс пиролиза бурового шлама – это термическое разложение органических компонентов бурового шлама при повышенных 27 температурах в отсутствие или ограниченном доступе кислорода. В результате пиролиза происходит конверсия органических соединений в более простые продукты, такие как газы, жидкости и угольные остатки. Химизм пиролиза зависит от множества факторов, включая температуру и время нагрева, содержание органических компонентов, а также наличие катализаторов [2].

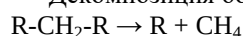
Во время пиролиза бурового шлама происходит ряд химических реакций. Здесь представлены основные реакции, которые могут происходить во время этого процесса [3]:

1. Дегидрирование. Во время пиролиза происходит дегидрация органических соединений в шламе. Например, углеводороды *могут терять водородные атомы, образуя более простые углеводороды.*

- Дегидрирование углеводородов, например:



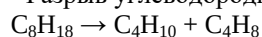
- Декомпозиция более сложных органических молекул на более простые:



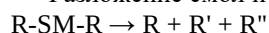
2. Крекинг. При пиролизе более тяжелых органических соединений, таких как масла и смолы, происходит их разделение на более легкие фракции. Это реакция крекинга и приводит к образованию газов и легких жидкостей.

Крекинг или разделение тяжелых молекул на легкие:

- Разрыв углеводородных цепей более высоких углеводородов на более низкие:

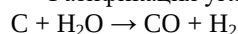


- Разложение смол и битумов на меньшие органические компоненты:

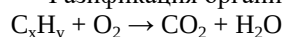


3. Газификация. Под воздействием высоких температур в шламе происходит газификация органических веществ. Это означает, что они превращаются в газы, такие как метан, водород, оксиды углерода и другие. Реакции газификации:

- Газификация углерода в шламе:

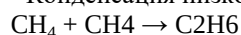


- Газификация органических веществ:

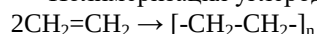


4. Конденсация и полимеризация.

- Конденсация низкомолекулярных соединений:

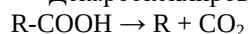


- Полимеризация углеродных соединений:

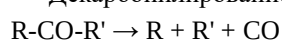


5. Реакции декарбоксилирования и декарбонилирования.

- Декарбоксилирование кислых соединений, например:

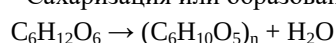


- Декарбонилирование альдегидов и кетонов, например:



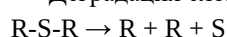
6. Реакции сахаризации:

- Сахаризация или образование сахаров из углеводородов:



7. Реакции дегградации и десульфуризации:

- Дегградация сложных органических соединений, например:



Чем ниже температура и выше давление в реакционной системе, тем выше соотношение скоростей би- и мономолекулярного образования радикалов.

Соотношение энергий разрыва различных связей C–C и C–H в молекулах реагирующих углеводородов определяет скорость реакций радикалов по тем или иным направлениям, количество образующихся разных радикалов и в итоге состав продуктов реакции [4].

Так же рассмотрены основные реакции радикалов, протекающие в реакторах пиролиза, такие как реакции замещения, присоединения, распада, изомеризации, рекомбинации и диспропорционирования.

Реакции замещения или реакции отрыва водорода в зависимости от соотношения величины энергии активации отрыва атомов водорода, занимающих в молекуле разное положение, скорость этих атомов разная. Это определяет структуру образующихся радикалов и в дальнейшем состав продуктов распада молекул.

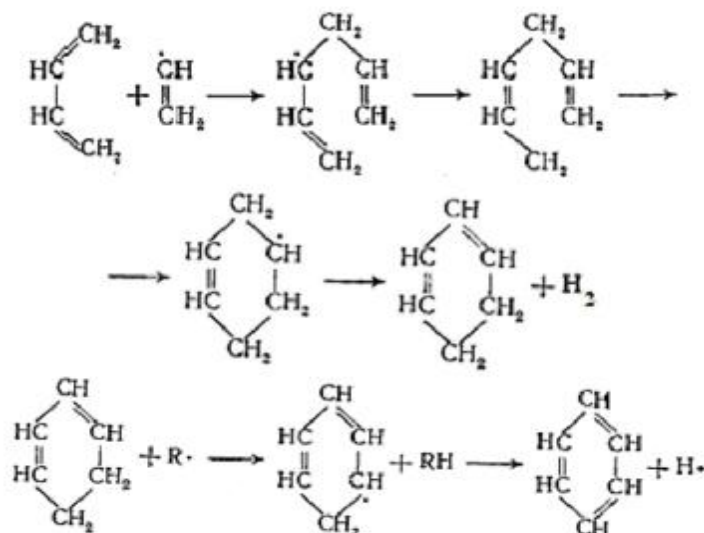
Рекомбинация – это реакции присоединения двух радикалов. Энергия активации реакции близка к нулю, но в случае рекомбинации двух атомов водорода и, возможно, атома водорода и радикала $\dot{\text{C}}\text{H}_3$ рекомбинация происходит только в результате тройного столкновения.

Диспропорционирование или перераспределение водорода происходит в результате взаимодействия двух молекул олефинов или двух радикалов.

Энергия активации этих реакций также близка к нулю. Но так как концентрация радикалов при термическом пиролизе меньше, чем углеводородных молекул [5]. Скорости реакций рекомбинации и диспропорционирования и роль их в образовании конечных продуктов невелика.

Образование жидких продуктов

Основным компонентом жидких продуктов пиролиза бурового шлама являются ароматические и алкилароматические углеводороды [6]. В составе жидких продуктов пиролиза имеются также алкены, в том числе значительное количество диенов и циклодиенов. присутствуют в некотором количестве алканы [7].



Ароматические углеводороды образуются на поздней стадии термического разложения, когда в зоне реакции имеются в достаточной концентрации низшие олефины – этилен и пропилен [8]. Одним из важнейших реакции образования ароматических углеводородов является через радикалы $\dot{\text{Y}}_2\text{N}_3$, образующиеся из этилена и бутадиена-1,3.

Толуол получается в результате начального присоединения радикала $\dot{\text{Y}}\text{N}_3$ к бутадиену-1,3 [9].

Бензол – термически стойкое соединение, но в промышленных условиях он частично вступает в реакцию, основным продуктом взаимодействия является бифенил. Далее бифенил может реагировать с радикалом водорода и бензолом с образованием терфинала $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}_6\text{H}_4\text{-C}_6\text{H}_5$.

Образование и отложение твердого остатка

Твердый остаток может образовываться путем конденсации и дегидроконденсации алкенов и ароматических углеводородов, получившиеся на первичных стадиях реакции, либо в результате разложения исходных углеводородов непосредственно или через промежуточные радикалы [10].

В первом варианте имеющиеся в реакционном объеме алкены и ароматические углеводороды подвергаются реакциям конденсации, поликонденсации и дегидрополиконденсации с образованием поликонденсированных ароматических углеводородов. В результате реакции конденсации образуются плоские структуры из углеродных атомов. Молекулы могут конденсироваться на поверхности реакционной системы постепенно, образуя за счет дегидрогенизации пироуглерод или могут образовывать в газовой фазе стабильные жидкие капли, которые оседают в дальнейшем на поверхности либо формируют частицы кокса в объеме, уносимые далее из зоны реакции потоком пирогаза. На основе эксперимента данной работы сделан вывод, что твердый остаток отлагающийся в реакторе пиролиза, может образоваться двумя путями:

1. Гетерогенным разложением молекул углеводородов на стенке реактора или на частицах металла в составе бурового шлама;
2. При реакциях присоединения в объеме реактора, которым особенно благоприятствуют полициклические ароматические углеводороды;
3. Так же отложением неорганических пород как бариты, сульфиды, силикаты и т.п.

Таким образом, при пиролизе бурового шлама образуется три вида продуктов, таких как газ, жидкость и кокс. Формирование данных образцов осуществляется при высокой температуре. В ходе процесса протекают различные реакции, которые способствуют образованию вышеуказанных продуктов. Все реакции и физико-химические процессы пиролиза бурового шлама были изучены и описаны.

Литература

- 1) Souza S.P., Souza S.P., Seabra J.E.A., Nogueira L.A.H. Feedstocks for biodiesel production: Brazilian and global perspectives // Biofuels. 2016. P. 1–24.
- 2) Мусина Г.Ш., Линькова Т.С., Хабибрахманова О.В. Разработка высокотехнологичного производства высокооктановых компонентов моторного топлива из возобновляемого растительного сырья // Вестник ВГУИТ. 2018. № 2. С. 264–269.
- 3) Беловежец Л.А., Волчатов И.В., Медведева С.А. Перспективные способы переработки вторичного лигноцеллюлозного сырья // Химия растительного сырья. 2010. №2. С. 5–16.
- 4) Ивлев В.И., Фомин Н.Е., Юдин В.А., Окин М.А., Панькин Н.А. Термический анализ часть 1 методы термического анализа // Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2017. 44 с.
- 5) Ержанова Н.С., Кузьмина Р.И., Кунашева З.Х. Исследование свойств твердого остатка пиролиза бурового шлам // Вестник КНИТУ. 2021. №6. С. 64–68.
- 6) Ержанова Н.С., Кузьмина Р.И., Кунашева З.Х. Пиролиз как метод обработки отходов // Межвузовский сборник научных трудов «Современные проблемы теоретической и экспериментальной химии». Октябрь 2021 г. Саратов, С. 283–286.
- 7) Chen D., Zhuang X., Gan Z., Cen K., Ba Y., Jia D. Co-pyrolysis of light bio-oil leached bamboo and heavy bio-oil: effects of mass ratio, pyrolysis temperature, and residence time on the biochar // Chemical Engineering. 2022. Vol. 437. P. 135–253.
- 8) Hu Y., Xia Y., Di Maio F., Yu F., Yu W. Investigation of polycyclic aromatic hydrocarbons (pahs) formed in three-phase products from the pyrolysis of various wastewater sewage sludge // Hazardous Materials. 2020. Vol. 389. P. 122–145.
- 9) Ержанова Н.С., Кузьмина Р.И. Термическая обработка нефтешлама // Сборник статей по материалам XXX международной научно-практической конференции, Научный форум: медицина, биология и химия. Февраль 2020 г. №2(30). С. 25–29.
- 10) Кузьмина Р.И., Ержанова Н.С., Кунашева З.Х. Физико-химические основы формирования структуры гипсовых вяжущих материалов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2020. Т.20. вып. 3. С. 300–307.

ӘОЖ 547.94

БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕГІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚТАРДА ТАБИҒИ АЛКАЛОИДТАРҒА ХИМИЯЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР ЖҮРГІЗУ

*Сатыбалдиева Ж. М. - педагог сарапшы, №25 ЖОББМ
uralsk-jm@inbox.ru*

Қазіргі таңда өсімдіктердің құрамындағы биологиялық белсенді заттарды зерттеу фитохимия мен фармакогнозия салаларының басты бағытына айналып отыр. Табиғи қосылыстардың ішінде азотты органикалық заттар — алкалоидтар ерекше орын алады. Алкалоидтар — аз мөлшерде де күшті физиологиялық әсер ететін, өсімдіктерде негізінен екінші реттік метаболит ретінде түзілетін қосылыстар. Олардың көпшілігі медицинада тиімді дәрілік заттар ретінде кеңінен қолданылады, алайда құрамында алкалоидтар бар өсімдіктердің барлығы толық зерттеліп болған жоқ.

Зерттеу барысында кең таралған дәрілік және улы өсімдіктердің (мендуана, сүйелшөп, адыраспан, дурман және итошаған) құрамындағы алкалоидтардың болуын анықтау, олардың қай бөлігінде көп шоғырланатынын анықтау — маңызды ғылыми міндет болып табылады.

Өсімдік тектес табиғи қосылыстардың ішінде алкалоидтар — адам ағзасына фармакологиялық тұрғыда жоғары әсер ететін белсенді заттар. Морфин, атропин, эфедрин сияқты бірқатар алкалоидтар дәрі-дәрмек өндіруде кеңінен қолданылады. Алайда көптеген өсімдіктер түрлері әлі де терең зерттелмеген, олардың құрамындағы алкалоидтардың таралу сипаты, мөлшері және әсер ету ерекшеліктері белгісіз күйде қалып отыр.

Осыған байланысты Қазақстанда кең таралған, халық медицинасында жиі қолданылатын кейбір өсімдіктердің құрамындағы алкалоидтарды сапалық және сандық тұрғыда зерттеу — ғылым мен практика үшін өзекті мәселе болып табылады. Бұл зерттеу табиғи дәрілік шикізаттарды тиімді пайдалануға, отандық фитопрепараттар өндірісін дамытуға және жаңа емдік өнімдер жасаудың ғылыми негіздерін қалыптастыруға үлес қосады.

Зерттеу барысында өсімдіктердің әртүрлі мүшелеріндегі (жапырақ, сабақ, тамыр, жеміс) алкалоидтардың шоғырлану ерекшеліктері талданып, жасуша шырынынан анықтау жолдары қарастырылды. Алынған нәтижелер болашақта биологиялық белсенді заттарды тиімді экстракциялау мен фармакологиялық зерттеулер үшін негіз бола алады.

Зерттеудің негізгі мақсаты — мендуана, сүйелшөп, адыраспан, дурман және итошаған өсімдіктерінің құрамындағы алкалоидтардың екінші реттік метаболиттер ретінде түзілетінін ғылыми

тұрғыда дәлелдеу және олардың жасуша шырынында бар-жоғын анықтау.

Мақсатқа қол жеткізу үшін төмендегідей міндеттер қойылды:

- 1.Алкалоидтарға бай өсімдіктерді іріктеп, олардың жекелеген бөліктерінен үлгі алу;
- 2.Алынған үлгілерден алкалоидтарды бөліп алу және олардың сапалық құрамын анықтау;
- 3.Алкалоидтардың сандық мөлшерін өсімдіктің әртүрлі мүшелерінде салыстырмалы түрде

зерттеу;

4.Алкалоидтардың жасуша шырынында бар-жоғын анықтау және оның таралу ерекшеліктерін сипаттау;

5.Алынған нәтижелер негізінде алкалоидтардың өсімдік физиологиясындағы және фармакологиялық маңызын саралау.

Зерттеу барысында келесі әдістер қолданылды:

· Фитохимиялық талдау әдістері — өсімдіктерден алкалоидтарды бөліп алу, тазарту және олардың сапалық құрамын анықтау;

· Хроматографиялық әдістер — алкалоидтардың құрамын ажыратып, нақтылау үшін;

· Спектрофотометриялық талдау — алкалоидтардың сандық мөлшерін анықтау мақсатында;

· Микроскопиялық талдау — жасуша шырынындағы алкалоидтардың бар-жоғын анықтау үшін.

Барлық зерттеу жұмыстары зертханалық жағдайда тиісті техникалық қауіпсіздік талаптарына сәйкес жүргізілді.

Алкалоидтар — құрамында азоты бар, өсімдіктерде кең таралған азотты органикалық қосылыстар тобына жататын екінші реттік метаболиттер. Олар негізінен өсімдіктің қорғаныс қызметін атқара отырып, әртүрлі физиологиялық белсенділік көрсетеді. Ғылыми деректерге сүйенсек, алкалоидтардың 20 000-нан астам түрі белгілі және олар әлемдік флорадағы 3000-нан аса өсімдіктерде кездеседі [1].

Көптеген зерттеулерде алкалоидтардың өсімдіктердің белгілі бір мүшелерінде — негізінен тұқым, тамыр, жапырақ, гүл және қабықтарында — жиналатыны анықталған [2]. Бұл қосылыстардың жинақталуы мен биосинтезі өсімдіктің түріне, өсу кезеңіне, экологиялық жағдайына байланысты өзгеріп отырады. Жасуша ішінде алкалоидтар вакуольдерде, кейде жасуша шырынында еріген күйде де кездеседі [3].

Алкалоидтар фармакологиялық тұрғыдан аса маңызды. Олар жүйке жүйесіне, жүрек-қан тамырлары жүйесіне әсер ететін белсенді заттар ретінде кеңінен қолданылады. Морфин, атропин, стрихнин, никотин, кофеин сияқты танымал алкалоидтар медицинада қолданылатын негізгі препараттардың құрамына кіреді [4].

Қазақстан флорасында алкалоидтарға бай өсімдіктердің қатарына меңдуана (*Hyoscyamus niger*), дурман (*Datura stramonium*), сүйелшөп (*Chelidonium majus*), адыраспан (*Peganum harmala*), итошаған (*Cynara scolymus*) сияқты түрлер жатады. Бұл өсімдіктер халық медицинасында да кеңінен қолданылады, алайда олардың құрамындағы алкалоидтардың сапалық және сандық құрамы толық зерттелмеген.

Отандық ғалымдардың еңбектерінде кейбір дәрілік өсімдіктердің құрамындағы алкалоидтар зерттелгенімен, олардың жасуша шырынындағы таралуы туралы мәліметтер аз. Осыған байланысты өсімдіктердің белгілі бір мүшелеріндегі алкалоидтардың шоғырлануын және олардың жасушаішілік таралуын зерттеу – ғылыми әрі практикалық маңызы зор өзекті мәселе болып табылады [5].

Бұл зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы — Қазақстанда өсетін кең таралған, бірақ толық зерттелмеген дәрілік өсімдіктердің құрамындағы алкалоидтардың жекелеген мүшелерде әртүрлі мөлшерде таралатынын алғаш рет салыстырмалы түрде дәлелдеуінде[6].

Сонымен қатар, зерттелген өсімдіктердің жасуша шырынында алкалоидтардың болу фактісі анықталып, бұл олардың биосинтездік және тасымалдану жолдарын тереңірек зерттеуге негіз қалады.

Зерттеу нәтижелері

Зерттеу барысында меңдуана (*Hyoscyamus niger*), дурман (*Datura stramonium*), адыраспан (*Peganum harmala*), сүйелшөп (*Chelidonium majus*) және итошаған (*Cynara scolymus*) өсімдіктерінен алынған үлгілер сапалық және сандық тұрғыда зерттелді.

Сапалық реакциялар нәтижесінде алкалоидтардың бар екені Барфор реакциясы, Вагнер, Драгендорф және Майер реактивтері арқылы дәлелденді. Әсіресе меңдуана мен дурманда алкалоидтардың мөлшері жоғары екені байқалды – түс өзгерістері мен тұнбаның айқын түзілуі байқалды. Адыраспан мен сүйелшөпте де айқын оң нәтиже берілді, ал итошағанда салыстырмалы түрде төмен концентрация байқалды. [7].

Сандық анықтау бойынша, әр өсімдіктің бөліктеріндегі алкалоид мөлшері (мг/г құрғақ массаға шаққанда) мынадай:

1-кесте

Өсімдік атауы	Жапырақтар	Тамыр	Тұқым
Меңдуана	4.2	3.7	5.1
Дурман	3.9	3.1	4.7
Адыраспан	2.8	2.2	3.5

Сүйелшөп	2.4	2.0	2.9
Итошаған	1.6	1.3	1.8

Талдау нәтижелері көрсеткендей, алкалоидтар өсімдіктің барлық мүшелерінде кездеседі, бірақ олардың концентрациясы түрге және мүшеге байланысты өзгереді. Ең жоғары мөлшер тұқым мен жапырақта тіркелді. Сонымен қатар, бұл қосылыстар жасуша шырынында еритін күйде немесе вакуоль ішінде жинақталатыны да анықталды, бұл оларды екінші реттік метаболит деп тануға негіз болады.[8].

Жүргізілген зерттеу нәтижесінде төмендегідей қорытындылар жасалды:

- 1.Алкалоидтар – өсімдіктерде кең таралған екінші реттік метаболиттер қатарына жатады;
- 2.Зерттелген өсімдіктердің барлығында алкалоидтар сапалық реакциялармен дәлелденді;
- 3.Алкалоидтардың шоғырлануы өсімдіктің түріне және мүшесіне байланысты әртүрлі болды;
- 4.Ең көп мөлшерде алкалоидтар меңдуана мен дурман өсімдіктерінің тұқымдарында және жапырақтарында шоғырланған;
- 5.Бұл нәтижелер алкалоидтардың өсімдіктің қорғаныштық және физиологиялық қызметінде маңыздырөлатқаратынынкөрсетеді.

Әдебиеттер

- 1) Harborne J.B. "Phytochemical Methods". Chapman & Hall, London, 1998.
- 2) Стручков Ю.А., Пименов М.Г. Алкалоиды: строение, биосинтез, действие. – М.: Наука, 2004. – 256 с.
- 3) Харбон Дж. Б. Фитохимические методы: Руководство по современным методам анализа растений. – М.: Мир, 1985. – 354 с.
- 4) Кушнир С.М., Яковлев Г.П. Природные алкалоиды и их значение. // Химия природных соединений. – 2009. – №4. – С. 17–22.
- 5) Heinrich M., Barnes J., Gibbons S., Williamson E.M. Fundamentals of Pharmacognosy and Phytotherapy. – 3rd ed. – Elsevier Health Sciences, 2012. – 352 p.
- 6) Dewick P.M. Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach. – 3rd ed. – Wiley, 2009. – 550 p.
- 7) Есенжолов М.Т. Қазақстан өсімдіктеріндегі биологиялық белсенді заттар. – Алматы: Ғылым, 2009. – 212 б.
- 8) Төлепбергенова С.Ж. Дәрілік өсімдіктердің құрамындағы алкалоидтарды зерттеу. // Биология және медицина журналы. – 2020. – №3. – Б. 41–45.
- 9) Сартаева Т.А., Сыздықова Г.Н. Қазақстан флорасындағы дәрілік өсімдіктердің фитохимиялық құрамын зерттеу. // Қазақстан ғылымы. – 2021. – №2. – Б. 58–63.

ӘОЖ 910

ЦИФРЛЫҚ ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУДІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ

Ходжанова Б.Х. - аға оқытушы
Жаскайратова А.А. - 4 курс студенті
Мунатова А.Ж. - 4 курс студенті
Тойғанбай Ж.А. - 4 курс студенті

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
hodzhanova.b@mail.ru, akhmetovva2109@icloud.com

Жаһандану дәуіріндегі білім жүйесі де озық технология, ұтымды әдіс-тәсілдер, креативті шешімдерді талап етеді. Білім алушы тұлғасына жаңа көзқарас оның жан-жақты дамуына, қалыптасуына қоғам болып ат салысуымыз керек. ЖОО-да білім алушылардың білім жағынан ғана емес, рухани дамуы маңызды болып тұр. Еліміздегі түрлі әлеуметтік қиындықтар студенттердің мінезінен, көзқарасынан, сабаққа деген ынтасынан байқалады. Осы орайда болашақ мамандардың цифрлық технологияларды қолдануы танымдық белсенділік деңгейін кеңейтуге және тереңдетуге, адамның материалды терең меңгеруге деген құштарлығын оятуға, шығармашылық қабілеттерін дамытуға мүмкіндік береді, сонымен қатар, білім сапасын арттыратын технологиялардың бірі болып табылады.

Білім алушылардың кәсіби құзыреттіліктерін қалыптастыру мақсатында цифрлық технологияларды қолдану мүмкіндіктері мамандық бойынша оқыту мазмұнының күрделі сипатымен және жоспарланған оқыту нәтижелерімен байланысты.

Ғылым-білім саласының бүгінгі таңда қарқынды өзгеруіне байланысты дәстүрлі педагогикалық технологиялар кәсіби мәселелерді шешудің заманауи құралдарына ие, сонымен қатар оның әртүрлі модификацияларында жұмысты орындауға терең ынталы, бәсекеге қабілетті маман дайындау

талаптарын қанағаттандырмайды. Сондықтан оқыту барысында цифрлық технологияларды қолдана отырып кәсіби күзiреттiлiгiн қалыптастыру өзектi болып табылады.

Оқытуда цифрлық технологияларды қолдану сабақта заманауи бiлiм беру технологияларын дамытудың екi тенденциясы аясында бiрден қолдануға болады: еркiн бiлiм беру және жоспарлы бiлiм беру.

Оқу процесiне цифрлық технологияларды енгiзу бiлiм берудi ақпараттандырудың маңызды сәттерiнiң бiрi. Қазiргi уақытта мультимедиялық технологиялар ақпараттық технологиялардың перспективалы бағыттарының бiрi болып табылады.

Осылайша, теория мен практикада «цифрлық технология», «мультимедиялық технологиялар», «цифрлық бiлiм беру ресурстары» сияқты ұғымдарды қолдану үйреншiктi құбылыс болды. Аудио және бейнежазбаларды интерактивтi қолдайтын компьютерлiк жүйелер және мәтiнмен, статикалық және динамикалық бейнелермен, бейнефильмдермен, сөйлеу және дыбыспен сүйемелдеумен жұмыс iстеуге мүмкiндiк беретiн интерактивтi құралдар оқу ақпаратын ұсынудың, құрылымдаудың, сақтаудың, берудiң және өндеудiң жаңа кешендi тәсiлдерiн әкелдi. Бiздiң зерттеуiмiзге тiрек болып отырған «цифрлық технологиялар» болғандықтан осы мәселенiң зерттелуiне талдау жасауды жөн көрдiк.

Цифрлық технология – ақпаратты ұсынудың әртүрлi құралдарын бiр мезгiлде пайдалануға негiзделген және пайдаланушының мультимедиялық-операциялық орталардың мүмкiндiктерiн iске асыратын ақпараттық жүйемен интерактивтi өзара iс-қимыл жағдайында аудиовизуалды, мәтiндiк, графикалық ақпаратты жинау, жинақтау, өндеу, сақтау, беру, өндiру тәсiлдерi, әдiстерi мен құралдарының жиынтығын бiлдiретiн ақпараттық технология

Жаңа бiлiм беру тұжырымдамасы оқытуда жүйелi-белсендi тәсiлдi талап етедi. Заманауи сабақты инновациялық технологияларды енгiзбей елестету мүмкiн емес, ал мұғалiмнiң қолданысында жүзден астам технология бар. Технологиялардың барлық алуан түрлiлiгiнде мұғалiм жас және психологиялық ерекшелiктерiн ескере отырып, нақты, белгiлi бiр сыныпта бiлiм беру мен тәрбиелеу мiндеттерiн жүзеге асыруға көмектесетiн бiреуiн таңдайды. Осы орайда атап өтетiн жайт, қазiргi уақытта цифрлық технологиялар бiлiм беру процесiнде оқытудың әртүрлi кезеңдерiнде жиi қолданылады.

Жасанды интеллект (ЖИ) география пәнiне айтарлықтай пайда әкеледi. Ол табиғи процестердi талдаудан бастап, кеңiстiктiк деректердi өндеуге дейiнгi көптеген бағыттарда қолданылып, географиялық бiлiм берудi жақсартып, зерттеулердi тиiмдi етедi. ЖИ үлкен көлемдегi географиялық деректердi өндеу үшiн қолданылады: спутниктер мен дрондар түсiрген суреттердi талдау арқылы жер бедерi, өсiмдiктер жамылғысы және климат өзгерiстерi туралы мәлiметтер алуға болады. Мұндай деректер климаттың өзгеруi, орман өрттерi, су тасқыны сияқты құбылыстарды болжау және алдын алу үшiн маңызды. Сонымен қатар, ЖИ карталарды автоматты түрде жасауға және жаңартуға мүмкiндiк берiп, кеңiстiктiк мәлiметтердi жинап, өңдеп, интерактивтi әрi нақты уақыттағы карталарды құруға жағдай жасайды. Ол навигациялық жүйелерде жол қозғалысын оңтайландыру, көлiк бағыттарын жоспарлау және тиiмдi маршруттарды анықтау үшiн де қолданылады. Климаттық өзгерiстердi зерттеуде ЖИ ауа райын болжауға, табиғи апаттардың ықтималдығын анықтауға, жер сiлкiнiсi, цунами немесе дауыл сияқты қауiптi құбылыстарды алдын ала бағалауға мүмкiндiк бередi. Қоршаған ортаны қорғау шараларын жоспарлау үшiн экожүйелердегi өзгерiстердi талдау да ЖИ көмегiмен жүзеге асады.

Географияны оқыту саласында ЖИ интерактивтi құралдар мен виртуалды шынайылық (VR) технологияларын қолдануға жол ашады. Оқушылар әлемнiң әртүрлi аймақтарын қашықтан зерттеп, табиғи құбылыстарды визуализациялай алады. Сонымен қатар, ЖИ оқушылардың қызығушылығы мен бiлiм деңгейiне сәйкес жеке оқыту траекторияларын құрып, бейiмделген сабақтар ұсынады. Қалалық жоспарлауда ЖИ халық тығыздығын талдау, көлiк қозғалысын оңтайландыру, жасыл аймақтарды көбейту және инфрақұрылымды қоршаған ортаға зиян келтiрмей дамыту үшiн пайдаланылады. Ауыл шаруашылығында ол егiн өнiмдiлiгiн арттыру мақсатында топырақ сапасын талдап, климаттық жағдайларды болжауға және өсiмдiктердiң өсу процесiн бақылауға мүмкiндiк бередi. Географиялық деректердi қолдана отырып, ауыл шаруашылық аудандарын тиiмдi басқаруға жағдай жасайды.

Туризм саласында ЖИ туристiк бағыттарды жоспарлауда, қызықты орындарды анықтауда және туристерге жеке ұсыныстар беруде маңызды рөл атқарады. Тарихи және мәдени мұраларды сақтау үшiн ЖИ 3D модельдер жасап, оларды цифрлық форматта сақтауға мүмкiндiк бередi. Сондай-ақ, ол табиғи ресурстарды тиiмдi басқаруда қолданылады: пайдалы қазбаларды iздеу, су ресурстарын оңтайлы пайдалану және энергия көздерiн үнемдi қолдану үшiн кеңiстiктiк деректердi талдайды.

Жаңа сабақты түсiндiруге қажеттi онлайн платформалар: презентация: Canva, Emaze, Infogram, Vista Create; блок-сызба, бейнежазба: AR studio; инфографика, ақыл-ой картасы, флипбук, постер.

Жаңа сабақты түрлендiруге қажеттi онлайн платформалар: геймификация, Joyteka, Learning apps, т.б.

Сабақты тексеруге қажеттi онлайн платформалар: тест тапсырмаларын тексеру, QR, электронды журнал, цифрлық керi байланыс, бағалау: Zipgrade, Mentimeter, т.б.

Топтастыруға қажеттi онлайн платформалар: оқытушыға қажет ақпараттық сайттар, онлайн тақта, флипбук, электронды оқулық, сайт: QR, Storyjumper, Classroomscreen, т.б.

Цифрлық технологиялардың оқу құралы ретіндегі басты артықшылығы – ақпаратты логикалық және бейнелі әдістерді ұштастыра отырып ұсыну, көрнекілікті арттыру және оқу процесін белсендіру мүмкіндігі. Дыбыстық, бейнелік және мәтіндік материалдарды біріктіре қолдану оқушыларға тек ақпараттық ғана емес, сонымен қатар эмоционалдық әсер етеді, бұл білімді тез әрі сапалы меңгеруге ықпал етеді.

Цифрлық технологияларды пайдалану мұғалімге сабақ уақытын үнемдеуге, материалды жан-жақты ұсынуға және оқушылардың саналы түрде игеруіне жағдай жасайды. Қолдану тәсілдерінің қатарында:

1. мультимедиялық презентациялар;
2. интерактивті ойындар;
3. жобалық әдіс;
4. проблемалық оқыту (құжаттар, кестелер, мәліметтер базасын әзірлеу);
5. білім беру және қолданбалы бағдарламалар;
6. интерактивті сауалнамалар мен тесттер;
7. электрондық оқулықтар бар.

Бұл әдістер оқу процесінің әртүрлі аспектілеріне оң ықпал етеді. Атап айтқанда:

- оқушылардың ойлау және есте сақтау қабілетін ынталандырады;
- оқуға деген қызығушылық пен мотивацияны арттырады;
- топтық және ұжымдық жұмыс дағдыларын дамытады;
- материалды терең түсінуге мүмкіндік береді.

Педагогикалық тәжірибеде мультимедиялық презентациялар кеңінен қолданылады: жаңа тақырыпты түсіндіруде, білімді бекітуде және тексеруде тиімді. Сонымен қатар, интерактивті дәрістер, ойындар, жобалар мен тесттер оқушылардың белсенді қатысуын қамтамасыз етеді. Жоба әдісін қолдану оқушыларға заманауи цифрлық құралдарды меңгеруге ғана емес, сонымен бірге жеке және топтық жұмыс дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді.

Қазіргі мектептегі білім беру процесінде цифрлық технологиялардың орны ерекше. Олар дәстүрлі оқыту әдістерін толықтырып қана қоймай, оқушылардың жеке ерекшеліктерін ескеріп, білім беруді дараландыруға мүмкіндік береді. Цифрлық құралдарды қолдану мұғалім мен оқушы арасындағы өзара әрекетті жаңа деңгейге көтеріп, сабақтың тиімділігін арттырады.

Цифрлық технологиялардың басты артықшылықтары мыналар:

материалды терең түсінуге жағдай жасайды;

- оқушыны оқуға ынталандырады;
- уақытты үнемдейді;
- білімнің ұзақ уақыт есте сақталуына ықпал етеді;
- фото, видео, графика, анимация сияқты түрлі ресурстарды енгізуге мүмкіндік береді.

Осы мүмкіндіктерді тиімді қолдану сабақтың мазмұнын байытып қана қоймай, оқушылардың танымдық қызығушылығын арттырады. Мысалы, гиперсілтемелер арқылы мәтін, бейне және сурет өзара байланысады, ал интерактивтілік оқушыға қажетті ақпаратты таңдап, оны өз қарқынымен меңгеруге мүмкіндік береді.

Цифрлық технологияларды қолдану формалары да алуан түрлі:

- сабаққа дайындық кезеңінде электрондық ресурстарды пайдалану;
- жаңа материалды презентациялар, анимациялар мен интерактивті модельдер арқылы түсіндіру;
- онлайн зертханалық және практикалық жұмыстар жүргізу;
- білімді бекіту үшін тест, тапсырма және ойын түріндегі әдістерді қолдану;
- оқушылардың өзіндік жұмысын қашықтан ұйымдастыру;
- жобалық жұмыстарда web-бет, презентация, бейнематериал дайындау.

Осындай тәсілдер оқушылардың білімді тек қабылдап қана қоймай, оны талдап, тәжірибеде қолдануына жағдай жасайды. Мәселен, виртуалды зертханаларда химия мен физика сабақтарындағы күрделі тәжірибелер қауіпсіз жағдайда орындалады, бұл теориялық білімді практикалық дағдымен ұштастырады.

Халықаралық тәжірибе де цифрлық құралдардың тиімділігін дәлелдейді. Дж. Брунер оқытуда визуалды және интерактивті әдістердің когнитивтік дамуға ықпал ететінін айтса, UNESCO баяндамаларында цифрлық технологиялардың білімді құрылымдауды жеңілдететіні атап өтіледі. Финляндия мектептерінде оқушылардың жетістіктерін ұзақ мерзімді бақылауға арналған цифрлық платформалар енгізілген. Қазақстан мектептеріндегі Kundelik.kz жүйесі де осы бағыттағы маңызды қадам болып саналады.

Жасанды интеллект (ЖИ) құралдарын енгізу болашақтағы білім беру жүйесінің басты бағыты болмақ. ЖИ әр оқушының оқу қарқыны мен деңгейіне сәйкес жеке траектория ұсынуға, үлгерімді бақылап, қателерді түзетуге көмектеседі. Мысалы, ЖИ негізіндегі платформалар оқушының әлсіз тұстарын талдап, соған сай тапсырмалар ұсына алады.

География пәнінде цифрлық технологиялар мен ЖИ-дың мүмкіндіктері ерекше. Оқушылар геоақпараттық жүйелерді (GIS) пайдалана отырып, карталарды құрастыра алады, климаттық өзгерістерді

модельдейді, табиғи ресурстарды талдайды. Мұндай әдістер тек пәндік білімді тереңдетіп қоймай, зерттеушілік дағдыларды дамытады.

Болашақ перспективалары:

- ЖИ арқылы әр оқушының жеке оқу жоспарын құру;
- геоақпараттық жүйелер негізінде мектеп географиясында жаңа зерттеу әдістерін енгізу;
- виртуалды зертханалар мен 3D модельдеу арқылы табиғи құбылыстарды тәжірибелік тұрғыда зерделеу;
- халықаралық білім беру платформаларымен ықпалдасу арқылы қазақстандық оқушылардың әлемдік білім кеңістігіне шығуына жағдай жасау.

Осылайша, цифрлық технологиялар, жасанды интеллект және геоақпараттық жүйелерді тиімді пайдалану мектептегі оқытудың сапасын арттырып қана қоймай, болашақта бәсекеге қабілетті, шығармашыл және сыни ойлай алатын ұрпақ тәрбиелеудің сенімді құралына айналады.

Әдебиеттер

1) План нации - 100 конкретных шагов по реализации пяти институциональных реформ Главы государства Нурсултана Назарбаева https://online.zakon.kz/document/?doc_id=31977084#pos=4;-284 (май 2015 года)

2) Концепция непрерывного педагогического образования педагога новой формации Республики Казахстан <http://old.unesco.kz/rcie/data/koncepciya.ht>

ӘОЖ 612.1

ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА "ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУЫ" ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

Сейтқазы А. Н. – оқытушы, магистр
Уалиахметова Ж. Н. – аға оқытушы, магистр
М. Өтемісов атындағы БҚУ, Орал қ.
albina.seytказы95@mail.ru syly_88@mail.ru

Аннотация. Бұл мақалада жоғары оқу орындарында оқытылатын Оқушылардың физиологиялық дамуы пәнін жасанды интеллект (ЖИ) технологияларымен байланыстыра отырып оқытудың педагогикалық мүмкіндіктері қарастырылады. Qwen Chat, Miro, ElevenLabs сияқты ЖИ құралдарын қолдану арқылы студенттердің пәнге деген қызығушылығы мен танымдық белсенділігі артатыны көрсетіледі. Мақалада сабақ құрылымы, әдістемелік тәсілдер және практикалық мысалдар арқылы ЖИ технологияларын тиімді қолдану жолдары сипатталады.

Түйін сөздер: жасанды интеллект, физиология, жоғары білім, педагогика, интерактивті оқыту.

Қазіргі таңда білім беру жүйесінде сандық технологияларды тиімді пайдалану сапалы білім берудің басты шарттарының бірі болып отыр. 'Оқушылардың физиологиялық дамуы' пәні болашақ педагогтарды кәсіби даярлауда ерекше орын алады. Бұл пәнде оқушылардың жүрек-қантамыр, тыныс алу, жүйке жүйесінің анатомиялық-физиологиялық даму ерекшеліктері оқытылады. Осы күрделі үдерістерді студенттерге терең әрі тиімді түсіндіру үшін заманауи ЖИ технологияларын пайдалану қажеттілігі туындайды.

ЖИ технологияларын пайдалану студенттердің танымдық белсенділігін арттырып, ғылыми түсініктерді меңгеруді жеңілдетеді. Визуалды және интерактивті тәсілдер арқылы күрделі биологиялық үдерістерді нақты елестетуге мүмкіндік береді. Сонымен қатар, ЖИ оқытуда жекелеген тәсіл қолдануға жол ашып, әр студенттің деңгейіне сай мазмұнды ұсынады. Бұл – білім берудің тиімділігін арттырып, оқушының пәнге деген қызығушылығын және технологиялық сауаттылығын дамытуда маңызды құрал.

Оқыту үдерісінде Qwen Chat, Miro және ElevenLabs сияқты ЖИ платформаларын қолдану тәжірибесі сипатталады. Qwen Chat — көптілді жасанды интеллект чат-боты. Ол күрделі физиологиялық ұғымдарды түсіндіруде студенттерге көмектеседі. Miro — визуалды тақта, ол құрылымдық сызбалар мен ой карталарын жасауға мүмкіндік береді. ElevenLabs — мәгінді дауысқа айналдыратын платформа, ол теориялық материалды дыбыстық форматта жеткізуге тиімді. Сабақ құрылымы келесі кезеңдерден тұрады: ұйымдастыру, теориялық материалды меңгеру, практикалық жұмыс және қорытындылау

Сабақтың мақсаты: Студенттерге жүректің құрылысы мен қызметін терең түсіндіру, сондай-ақ жасанды интеллект құралдарын пайдалана отырып визуалды модельдермен таныстыру арқылы оқу материалын жеңіл әрі қызықты жеткізу. Студенттер жүрек бөлімдерінің атқаратын қызметін, қан айналым жүйесімен байланысын үйренеді және жасанды интеллект көмегімен жүрек құрылысының үшөлшемді моделін зерттейді. Сабақ заманауи технологияларды білім беру процесіне тиімді енгізу арқылы студенттердің танымдық қызығушылығын арттыруды көздейді.

Сабақтың міндеттері:

- Балалардың жүрек-қан тамыр жүйесінің анатомиялық-физиологиялық ерекшеліктерін (жүрек соғу жиілігі, қан қысымы, жүрек көлемі, т.б.) меңгерту;
- Жүрек пен қан айналым жүйесінің қызметі мен жас ерекшеліктеріне байланысты айырмашылықтарын ажырата білуге үйрету;
- Салауатты өмір салтын сақтау, жүрек-қан тамыр ауруларының алдын алу туралы білім беру;
- Теориялық білімді практикалық дағдылармен ұштастыра білуге жағдай жасау (мысалы, пульс пен қан қысымын өлшеу)

Сабақ барысы

I. Ұйымдастыру кезеңі (3-5 минут)

- Сәлемдесу, студенттерді түгендеу
- Сабақтың мақсатын түсіндіру
- Қызығушылықты ояту: «Жүрек не үшін қажет?» сұрағына Qwen Chat арқылы жауап алу.

Qwen Chat <https://quizizz.com> — бұл Alibaba компаниясы жасаған көптілді жасанды интеллект чат-бот, негізінен қытай, ағылшын, және басқа тілдерде жұмыс істейді. Ол ChatGPT-ге ұқсас, бірақ кейбір ерекшеліктері бар. Оны білім беру процесінде, әсіресе физиология пәнінде келесі мақсаттарда қолдануға болады:

Qwen Chat-ты сабақта қолдану жолдары

1. Мәтін генерациясы

- Студенттерге күрделі физиологиялық ұғымдарды қарапайым тілмен түсіндіру.
- 2. Код жазу және дерек өңдеу
- Qwen Chat шағын биомедициналық есептерді (мысалы, жүрек соғу жиілігі, қан қысымы формулалары) есептеп немесе түсіндіріп бере алады.

3. Виртуалды ассистент

- Студенттерге үй жұмысы кезінде немесе тестке дайындалғанда қолдануға болады:
- Тест сұрақтарына жауап
- Қысқаша түсініктеме

II. Жаңа сабақты меңгеру (25-30 минут)

1. Теориялық бөлім:

- Жүректің құрылысы, бөлімдері, қызметі (әр топ дайындап келегін презентацияларын қорғайды)
- Презентацияны **Canva (Magic Write / AI Generator)** <https://www.canva.com> арқылы жасады.

2. ЖИ құралдарын қолдану:

1. **Miro** — бұл визуалды онлайн тақта, оны сабақта топпен жұмыс істеу, идея карталарын құру, процестерді бейнелеу, диаграмма жасау сияқты мақсаттарда өте тиімді қолдануға болады. Оны ЖИ мүмкіндіктерімен біріктіре отырып, "Бала жүрегі мен қан тамырларының қызметі" сабағында қолдануға болады.

Miro-ны осы сабақта қолдану жолдары:

1. Құрылымдық сызба жасау (жүрек пен қан айналым жүйесі)

- Студенттерге жүректің бөліктері мен қан айналым шеңберлерін диаграмма түрінде жасау тапсырмасы беріледі.
- Miro-да бірлесіп сурет салып, қан ағу бағытын көрсетеді (мысалы, көк және қызыл стрелкалармен).

2. Миға шабуыл және ой картасы (Mind Map)

- Тақырыптың басына "Бала жүрек-тамыр жүйесінің ерекшеліктері" деп жазып, бұтақтарға:
 - жүрек соғу жиілігі,
 - қан қысымы,
 - жүрек салмағы,
 - физиологиялық бейімделу,
 - патологиялар сияқты бөлімдерді тарату.
- Әр топ өз саласына жауап береді және бір тақтада бірге жұмыс істейді.

3. ЖИ интеграциясы (Miro Assist / AI Plugin арқылы)

- **Miro Assist** — жазбаша жазбаларды тез құрылымдауға көмектеседі.
- ЖИ тақырыпқа сай мазмұнды топтастырып, қысқаша анықтама немесе түсіндіру жазып береді (мысалы, жүрек фазаларын сипаттап беру).

2. **ElevenLabs** — бұл жасанды интеллект негізіндегі дауыстық синтез (**text-to-speech**) платформасы. Оны физиология сабағында, әсіресе "Бала жүрегі мен қан тамырларының қызметі" сияқты күрделі тақырыпты есту арқылы меңгеруді жеңілдету үшін өте тиімді пайдалануға болады.

ElevenLabs-ты сабақта қолдану жолдары:

1. Теориялық мәтіндерді дыбыстау (аудио-нұсқа):

- Жүрек құрылысы мен қызметі туралы қысқаша мәтінді ElevenLabs арқылы әсем, анық дауысқа айналдыруға болады.

· Аудионы студенттерге сабақ алдында/кейін тыңдауға тарату — әсіресе аудиал стильдегі оқушылар үшін пайдалы.

· Балалар мен ересектерге арналған дауыстарды таңдап, жас ерекшеліктерін көрсетуге болады.

Мысал: «Жүрек — бұл төрт қуысты бұлшық етті мүше. Ол үнемі жиырылып, қан айдайды...» деген мәтінді ElevenLabs ер немесе әйел дауысымен дыбыстайды.

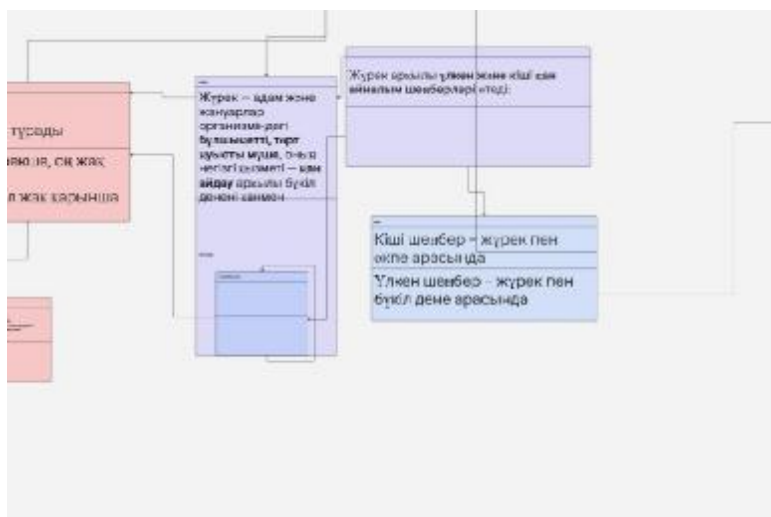
2. *Инклюзивті оқытуда қолдану:*

· Көру қабілеті нашар немесе мәтінді оқуға қиындық көретін студенттер үшін аудио-нұсқа қолжетімділікті арттырады.

· Сабақты бірнеше тілде дыбыстауға болады (қазақша, орысша, ағылшынша).



Сурет 1. Студенттердің ЖИ құралдарын қолдануы



Сурет 2. *Miro* визуалды онлайн тақтаны қолдану

III. Бекіту (10-15 минут)

Сабаққа маман дәрігерді шақырту — бұл тәжірибелік (немесе практикалық) әдіс пен экскурсиялық/қонақ лекция әдісіне жататын тәсіл.

Тәжірибелік әдіс:

- Оқушылар нақты тәжірибелі маманның әңгімесін тыңдау арқылы білім алады.
- Бұл — өмірмен байланыстыру, теорияны практикамен ұштастыру жолы.

IV. Қорытынды (5 минут)

– Сабақтың мазмұнын қорытындылау

–Бағалау (Miro-да стикерлер арқылы әр студент өзінің түсінбей қалған мәліметтерін бекіту)

Қорыта келе, студенттерге балалардағы жүрек-қантамыр жүйесінің анатомиялық және физиологиялық ерекшеліктерін түсіндіруде маңызды орын алады. Сабақ барысында теорияны практикалық мәліметпен ұштастыру – білімнің сапалы меңгерілуіне жол ашады. Дәрігер-маманның қатысуы студенттерге нақты клиникалық тәжірибеден мысал келтіріп, кәсіби бағдар береді. Сонымен қатар, жасанды интеллект құралдарын (Miro, ElevenLabs, Fusion Brain, Runway) пайдалану арқылы сабақтың тиімділігі артып, студенттердің қызығушылығы мен қатысу белсенділігі жоғарылайды. Мұндай заманауи әдістерді қолдану – болашақ мамандарды даярлаудағы маңызды қадам.

Әдебиеттер

- 1) Сәбитова З.Ш., Тілеуберлі Б.Ш. Балалар физиологиясы және гигиенасы: оқу құралы. – Алматы: Эверо, 2019. – 280 б.
- 2) Жүсіпова Қ.Қ. Нәрестелер мен балалардың анатомиясы және физиологиясы: оқу құралы. – Алматы: Эверо, 2020. – 215 б.
- 3) Гайворонский И.В. Анатомия человека. Сердечно-сосудистая система: учебник. – СПб.: СпецЛит, 2018. – 348 с.
- 4) Moore K.L., Persaud T.V.N., Torchia M.G. Before We Are Born: Essentials of Embryology and Birth Defects. – 10th ed. – Philadelphia: Elsevier, 2020. – 368 p.
- 5) Tortora G.J., Derrickson B.H. Principles of Anatomy and Physiology. – 16th ed. – Hoboken: Wiley, 2021. – 1232 p.
- 6) Runway AI. <https://runwayml.com>
- 7) ElevenLabs. Дауыстық синтез платформасы: <https://elevenlabs.io>
- 8) Fusion Brain. Жасанды интеллект платформасы: <https://fusionbrain.ai>
- 9) Miro. Визуалды карталар жасау сервисі: <https://miro.com>

УДК 371.3

ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ

Мендыгалиева А.Е. – магистр, преподаватель

Ержанова Н. С. – магистр, преподаватель

ЗКУ им.М.Утемисова

aigul.mendygaliyeva@mail.ru

nurgul.yerzhanova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности формирования учебно-профессиональной мотивации у студентов-химиков в условиях современного высшего образования. Раскрываются теоретические основы мотивации, специфика химического образования, а также педагогические условия, способствующие развитию устойчивого интереса к учебной и профессиональной деятельности. Особое внимание уделено активным методикам формирования мотивации: кейс-методу, проектной деятельности, исследовательским и игровым заданиям. Подчеркивается значимость интеграции теоретических знаний и практического опыта, использования современных образовательных технологий и личностно-ориентированного подхода. Сделан вывод о том, что развитие учебно-профессиональной мотивации обеспечивает высокое качество подготовки будущих специалистов-химиков и способствует их успешной профессиональной социализации.

Ключевые слова: учебно-профессиональная мотивация, студенты-химики, педагогические условия, мотивация обучения, профессиональная подготовка, проектная деятельность, кейс-метод, исследовательская активность.

Современное высшее образование в условиях перехода к информационному обществу предъявляет особые требования к подготовке специалистов. Одним из ключевых факторов успешности профессионального становления студентов является наличие устойчивой учебно-профессиональной мотивации, которая определяет отношение обучающихся к учебной деятельности, степень их вовлеченности, инициативность и готовность к саморазвитию. Особенно актуальной данная проблема является для студентов химических специальностей, так как обучение химии требует высокой степени абстрактного мышления, экспериментальных навыков, усвоения сложных теоретических концепций и постоянной практической работы.

Формирование мотивации у студентов-химиков представляет собой сложный и многоаспектный процесс, включающий как развитие познавательного интереса к предмету, так и осознание практической

значимости приобретаемых знаний. В условиях глобализации и стремительного развития науки особое значение приобретает подготовка специалистов, способных быстро адаптироваться к изменяющимся требованиям рынка труда, активно участвовать в научных исследованиях и внедрении инновационных технологий.

Кроме того, современный образовательный процесс в вузах предполагает использование цифровых ресурсов, дистанционных и смешанных форм обучения, что требует от студентов высокой степени самостоятельности и ответственности. Эти факторы в совокупности усиливают необходимость целенаправленного формирования учебно-профессиональной мотивации как основы успешного обучения и дальнейшей профессиональной деятельности.

Учебно-профессиональная мотивация отражает внутренние побуждения студентов, связанные с будущей профессией и необходимостью достижения определённых образовательных результатов. В условиях химического образования она выступает основой формирования профессиональных компетенций, исследовательской культуры и ответственности за результаты экспериментальной деятельности.

Теоретические основы формирования мотивации

Проблема мотивации широко освещена в психологической и педагогической литературе. Классические исследования А. Н. Леонтьева, С. Л. Рубинштейна, В. К. Виллюнаса и современных авторов подчеркивают, что мотивация является сложной многоуровневой системой, включающей познавательные, социальные, профессиональные и личностные мотивы [1].

Учебно-профессиональная мотивация занимает особое место, так как она напрямую связана с будущей профессиональной деятельностью студентов. Для студентов-химиков ключевым является сочетание познавательных мотивов (интерес к предмету, стремление к знаниям) и профессиональных (ориентация на будущую деятельность в сфере науки, образования, производства). Если данные мотивы находятся в гармонии, у обучающихся формируется устойчивая мотивационная сфера, способствующая успешному усвоению сложного содержания химической науки [2].

Специфика формирования мотивации у студентов-химиков

Химия как наука сочетает в себе фундаментальные теоретические положения и практическую лабораторную деятельность. Поэтому учебно-профессиональная мотивация студентов должна строиться на основе интеграции теоретических знаний и практического опыта. Важным условием является организация учебного процесса таким образом, чтобы студент видел непосредственную связь изучаемого материала с будущей профессиональной деятельностью.

Особенности формирования мотивации у студентов-химиков заключаются в следующем:

- необходимость освоения значительного объема абстрактных знаний;
- регулярное выполнение лабораторных и исследовательских работ;
- ориентация на будущее применение знаний в профессиональной сфере (фармацевтика, экология, педагогика, нефтехимическая промышленность и др.);
- высокий уровень требований к технике безопасности и ответственности в проведении экспериментов.

Таким образом, успешное формирование мотивации возможно при создании условий, обеспечивающих личностную значимость учебной деятельности и профессиональную перспективу [3].

Педагогические условия и методы формирования мотивации

Для эффективного формирования учебно-профессиональной мотивации у студентов-химиков необходимо применять комплекс педагогических условий и технологий, среди которых можно выделить:

1. Практико-ориентированное обучение. Лабораторные занятия, проектная деятельность, участие в научных исследованиях стимулируют интерес студентов и позволяют им почувствовать себя частью профессионального сообщества.

2. Использование современных образовательных технологий. Внедрение цифровых ресурсов, открытых онлайн-курсов, виртуальных лабораторий расширяет возможности студентов и способствует развитию самостоятельности и инициативности.

3. Личностно-ориентированный подход. Индивидуализация обучения, учет интересов и склонностей студентов создают положительный эмоциональный фон и усиливают внутреннюю мотивацию.

4. Связь с будущей профессией. Ознакомление студентов с реальными задачами химической науки и производства, встречи с практикующими специалистами, производственные практики формируют осознанное отношение к учебе.

5. Рефлексия и самооценка. Систематическое подведение итогов, анализ собственных достижений и затруднений способствует развитию ответственности и самоконтроля [4].

Методики формирования мотивации

1. Кейс-метод. Студентам предлагаются реальные или моделируемые профессиональные ситуации: анализ химической аварии, разработка плана экологической экспертизы, поиск оптимальной технологии синтеза. Работа с кейсами позволяет применять знания на практике и видеть их ценность.

2. Проектная деятельность. Индивидуальные и групповые проекты (например, создание экологически чистых моющих средств, изучение свойств новых катализаторов) формируют у студентов исследовательские умения и усиливают познавательную мотивацию. Теоретический материал студенты изучают самостоятельно (онлайн-лекции, статьи, видео), а на занятиях решают задачи, проводят эксперименты, дискутируют. Такой метод стимулирует активность и повышает интерес к изучению химии.

3. Метод исследовательских задач. Преподаватель формулирует проблемную ситуацию, для решения которой требуется проведение эксперимента или поиск информации. Например: «Почему в разных условиях один и тот же реагент проявляет разные свойства?» Это развивает критическое мышление и мотивирует студентов к самостоятельному поиску ответов.

4. Игровые и соревновательные технологии. Викторины, химические турниры, конкурсы лабораторных экспериментов стимулируют познавательную активность и формируют командный дух.

5. Интеграция науки и практики. Приглашение специалистов с производств, проведение мастер-классов, экскурсий на предприятия помогает студентам соотнести учебный материал с реальными профессиональными задачами.

Эти методики не только повышают интерес к предмету, но и формируют у студентов устойчивую учебно-профессиональную мотивацию, что в дальнейшем положительно влияет на их профессиональное становление [5-7].

Заключение

Формирование учебно-профессиональной мотивации у студентов-химиков является важнейшей задачей современного педагогического процесса. Она выступает не только условием успешного освоения учебных дисциплин, но и основой профессиональной готовности будущего специалиста.

Сочетание теоретических знаний и практических навыков, ориентация на профессиональные перспективы, использование современных образовательных технологий, применение активных методик обучения и личностно-ориентированный подход обеспечивают высокую эффективность формирования мотивационной сферы студентов.

Практическая значимость формирования учебно-профессиональной мотивации заключается в повышении качества подготовки специалистов, способных успешно адаптироваться к условиям современного производства, активно участвовать в научно-исследовательской деятельности и внедрении инновационных технологий.

Особое значение имеет системный подход, который предполагает одновременное воздействие на когнитивную, эмоциональную и ценностную сферы личности студента. Только комплексное использование педагогических условий и активных методов обучения позволяет сформировать у обучающихся устойчивую и осознанную мотивацию к профессиональной деятельности.

Научная новизна рассматриваемого подхода заключается в адаптации современных педагогических технологий (кейс-метода, проектной деятельности, исследовательских и игровых методов) к специфике химического образования. Это обеспечивает не только высокий уровень мотивации, но и формирование исследовательских компетенций, необходимых будущему специалисту.

Перспективным направлением дальнейшей работы является интеграция цифровых образовательных ресурсов, развитие международных образовательных проектов, а также расширение сотрудничества вузов с промышленными предприятиями. Это позволит не только углубить мотивацию студентов, но и повысить их конкурентоспособность на рынке труда.

Таким образом, создание педагогических условий для развития учебно-профессиональной мотивации позволяет повысить качество подготовки будущих специалистов-химиков, способствует их профессиональному самоопределению и успешной адаптации к требованиям современной науки и производства.

Литература

- 1) Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Смысл, 2005.
- 2) Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2015.
- 3) Виллюнас В. К. Психология мотивации. – М.: Изд-во МГУ, 1990.
- 4) Реан А. А. Психология мотивации и эмоций. – СПб.: Питер, 2013.
- 5) Брушлинский А. В. Субъект: мышление, учение, воображение. – М., 2003.
- 6) Крутецкий В. А. Психология обучения и воспитания школьников. – М., 2004.
- 7) Современные проблемы химического образования: материалы международной конференции. – Алматы, 2021.

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТАУАРЛЫ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІГІ

*Хаируллина А.К. - оқытушы, магистр
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
xairullina_84@mail.ru*

Батыс Қазақстан облысы ауыл шаруашылығы, соның ішінде мал шаруашылығы саласы бойынша үлкен әлеуетке ие. Аймақтың табиғи-климаттық жағдайлары мал өсіруге қолайлы болғанымен, қазіргі даму деңгейі бұл әлеуетті толық пайдалануға мүмкіндік бермей отыр. Сондықтан саланы тұрақты және тиімді дамыту үшін стратегиялық бағыттарды айқындау - басты міндеттердің бірі болып табылады. Өнімділігі жоғары, ауруға төзімді асыл тұқымды мал басын көбейту – мал шаруашылығын дамытудың негізгі алғышарты.

Орал қаласына жақын орналасқан көптеген шаруашылықтар 80% ақшалай кірісті мал өнімінен табады. Басты орында мүйізді ірі қара мен шошқа малы.

Облыстың оңтүстігінде: Казталов, Жаңақала, Қаратөбе аудандарында шаруашылыққа ақшалай кірістің көп бөлігін қой шаруашылығы алып келеді.

Кейбір ауылшаруашылық кәсіпорындар жылқы шаруашылығына маманданған. Сүт өндіруден облыс бойынша алдыңғы орындағы-аудандар: Бәйтерек, Ақжайық, Бөрлі, Теректі. Ал ет өндіруден: Ақжайық, Казталов, Бәйтерек, Теректі. Облыс аумағында жұмыртқа өндірісінің дамуына әсер етуші фактор- «Орал Құс Фабрикасының» болуы. «Орал Құс Фабрикасы» ЖШС Батыс Қазақстан облысында орналасқан балапан өсіру және тағамдық жұмыртқа алу үшін құс ұстау технологиялық циклымен жұмыс жасайтын ірі кәсіпорындардың біріне жатады. 250 000 (екі жүз елу мың) бас тауыққа есептелген құс фабрикасы жұмыртқа бағытындағы фабрика ретінде 2003 жылы құрылды. Фабриканың негізгі бағыты – тауық жұмыртқасын өндіру болып табылады. Цехтар балапан өсіруге және құс ұстауға арналған қуатты жаңа заманға сай, жоғары технологиялық «Big Dutchman» неміс фирмасының құралдарымен жабдықталған. Орал құс фабрикасы тек Батыс Қазақстан облысының ғана емес, Қазақстан Республикасының басқа облыстарының тұтынушы сұранысын да қанағаттандыруды мақсат етіп отыр [2]. 1-кестеде тауықтан алынатын негізгі өнім жұмыртқа санының соңғы бесжылдықтағы нәтижелері көрсетілген.

1 –кесте. Алынған тауық жұмыртқалары, млн. дана (2020-2024 жж.)

Аудандар	2020 ж	2021 ж	2022 ж	2023 ж	2024 ж
Ақжайық	2.3	2.3	2.3	2.3	2.0
Бөкей Орда	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2
Бөрлі	6.2	6.2	6.3	6.4	2.8
Жаңақала	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1
Жәнібек	1.7	1.7	1.7	1.7	0.9
Бәйтерек	69.7	69.8	61.2	39.6	15.9
Казталов	2.7	2.8	2.8	2.8	1.6
Қаратөбе	1.4	1.4	1.4	1.4	0.4
Сырым	1.9	1.9	1.9	1.9	1.3
Тасқала	3.8	3.8	3.8	3.8	1.9
Теректі	5.7	5.7	5.7	5.7	3.8
Шыңғырлау	3.7	3.8	3.8	3.9	1.8
Орал қ.	88.8	93.6	97.9	95.3	63.2
Барлығы	188.9	193.9	189.9	165.9	96.0

1-кестеде берілген деректерді талдай отырып, өндіріс деңгейін үш топқа бөліп қарастырамыз: жоғары, орташа және төмен деңгейлер.

Жоғары деңгей (20 мың тоннадан жоғары). Бұл санатқа екі аудан кіреді:

- Ақжайық ауданы – 2020 жылы 28,2 мың тонна сүт өндірсе, 2024 жылы бұл көрсеткіш 26,8 мың тоннаға дейін төмендеген. Өзгеріс: -4,96%.

- Бәйтерек ауданы – 2020 жылы 39,3 мың тонна өндірсе, 2024 жылы 44,2 мың тоннаға дейін өсіп, +12,47% өзгеріс көрсеткен. Бәйтерек ауданы тұрақты өсім көрсеткенімен, Ақжайық ауданында сүт өндірісінің аздап төмендеуі байқалады.

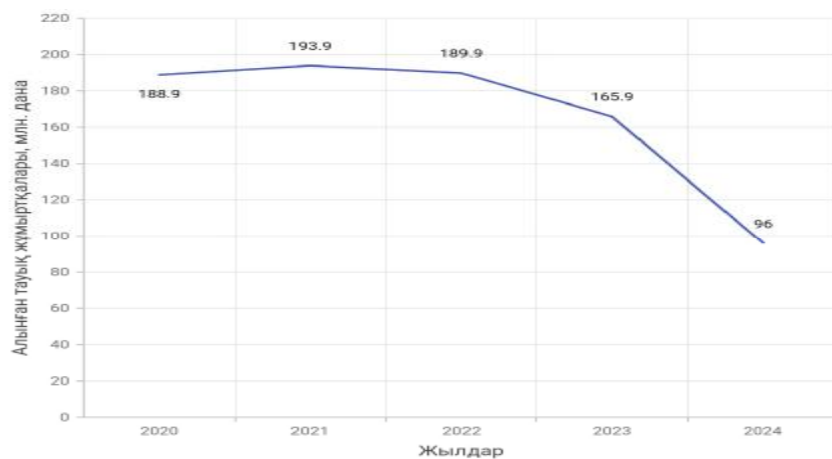
Орташа деңгей (10-20 мың тонна). Бұл санатқа Тасқала ауданы кіреді: 2020 жылы 16,1 мың тонна сүт өндірсе, 2024 жылы бұл көрсеткіш 10,0 мың тоннаға дейін азайған. Өзгеріс: -37,89%.

Төмен деңгей (10 мың тоннадан төмен). Бұл топқа кіретін аудандардың барлығында сүт өндірісінің төмендеуі байқалады:

- Бөкей Ордасы – 2020 жылы 13,1 мың тонна болса, 2024 жылы 3,3 мың тоннаға дейін қысқарды (-74,81%);

- Бөрлі – 14,1-ден 7,5 мың тоннаға төмендеген (-46,81%);
- Жаңақала – 8,6-дан 7,5 мың тоннаға дейін азайған (-12,79%);
- Жәнібек – 11,9-дан 6,2 мың тоннаға қысқарған (-47,90%);
- Казталов – 26,9-дан 7,4 мың тоннаға дейін азайған (-72,49%);
- Қаратөбе – 9,8-ден 7,4 мың тоннаға төмендеген (-24,49%);
- Сырым – 14,7-ден 4,1 мың тоннаға дейін азайған (-72,11%);
- Теректі – 30,2-ден 6,0 мың тоннаға дейін қысқарған (-80,13%);
- Шыңғырлау – 18,5-ден 9,7 мың тоннаға дейін азайған (-47,57%);
- Орал қаласы – 5,5-тен 2,4 мың тоннаға дейін төмендеген (-56,36%).

Қорытынды: Бұл топтағы барлық аудандарда сүт өндірісінің айтарлықтай қысқарғаны байқалады. Әсіресе, Теректі (-80,13%), Казталов (-72,49%) және Сырым (-72,11%) аудандарында күрт төмендеу орын алған [2]. Мұны 1-суреттен көре аласыз.



1 -сурет. БҚО бойынша алынған жұмыртқа санының динамикасы (2020-2024 жж.)

Жоғарыдағы 1-суретті талдау барысында, 2020-2024 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысының аудандарында сауылған сиыр сүтінің көлемі айтарлықтай өзгерістерге ұшырады.

БҚО бойынша сауылған сиыр сүтінің жалпы көлемі:

- 2020 жылы – 236,9 мың тонна; 2021 жылы – 237,9 мың тонна; 2022 жылы – 240,0 мың тонна; 2023 жылы – 242,0 мың тонна; 2024 жылы – 158,2 мың тонна.

2023 жылға дейінгі көрсеткіштер біршама тұрақты болғанымен, 2024 жылы күрт төмендеу байқалады. Нақтырақ айтқанда, 2023 жылғы 242,0 мың тоннадан 2024 жылы 158,2 мың тоннаға дейін қысқарып, 34,6%-ға азайған. Бұл айтарлықтай құлдырау мал шаруашылығындағы дағдарыс немесе басқа да экономикалық факторлармен байланысты болуы мүмкін.

БҚО-да 2020-2024 жылдар аралығында сүт өндірісі қарқынды түрде дамыды. Облыста жалпы қуаттылығы 72 мың тонна болатын сегіз сүт өңдеу кәсіпорны бар. Олардың ішінде «БҚ ОМК Береке» ЖШС - қуаттылығы 17 000 тонна, «Каверина С. В.» ЖК - қуаттылығы 14 100 тонна, «Валентина» ШҚ – қуаттылығы 1 800 тонна, «Орал сүт зауыты» ЖШС -қуаттылығы 34 800 тонна, «Агрофирма «Ақас» ЖШС – қуаттылығы 1 825 тонна, «Таловое» ЖШС – қуаты 730 тонна. Өткен жылы олар өңделген сүт – 8 738 тонна, сары май – 111 тонна, ірімшік пен сүзбе – 171 тонна, басқа да сүт өнімдері – 455 тонна өндірді. Соңғы бесжылдықтағы БҚО бойынша сауылған сиыр сүтінің динамикасы 2-кестеде көрсетілген.

2 –кесте. БҚО бойынша сауылған сиыр сүті, мың тонна (2020-2024 жж.)

Аудандар	2020 ж	2021 ж	2022 ж	2023 ж	2024 ж
Ақжайық	28.2	28.3	28.6	28.7	26.8
Бөкей Орда	13.1	13.2	13.4	13.5	3.3
Бөрлі	14.1	13.9	14.0	14.1	7.5
Жаңақала	8.6	8.7	8.8	8.9	6.2
Жәнібек	11.9	11.9	11.9	11.9	7.8
Бәйтерек	39.3	39.6	39.7	39.6	44.2
Казталов	26.9	27.1	27.1	28.1	7.4

Қаратөбе	9.8	9.8	10.1	10.1	4.1
Сырым	14.7	14.8	15.1	15.3	10.0
Тасқала	16.1	16.1	16.2	16.3	6.0
Теректі	30.2	30.2	30.6	30.6	22.8
Шыңғырлау	18.5	18.7	19.0	19.1	9.7
Орал қ.	5.5	5.6	5.6	5.7	2.4
Барлығы	236.9	237.9	240.0	242.0	158.2

2-кестеден аудандарды жұмыртқа өндірісінің деңгейіне қарай топтауға болады:

I деңгей: Жоғары өндірістегі аудандар (50 млн-нан жоғары):

- Орал қ.: 2020 жылы – 88.8 млн дана, 2024 жылы – 63.2 млн дана (-28.8%);
- Бәйтерек: 2020 жылы – 69.7 млн дана, 2024 жылы – 15.9 млн дана (-77.2%).

Орал қаласы жұмыртқа өндірісінде жетекші орында болғанымен, соңғы жылдары өндіріс 28.8%-ға азайған. Ал Бәйтерек ауданында өндіріс 77.2%-ға төмендеген, бұл өте үлкен құлдырау.

II деңгей: Орташа өндіріс (5-10 млн дана):

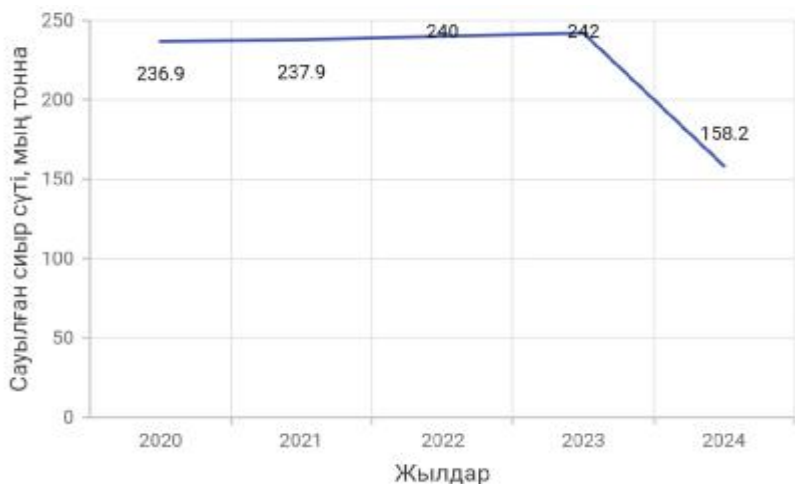
- Теректі: 2020 жылы – 5.7 млн дана, 2024 жылы – 1.9 млн дана (-66.7%);
- Шыңғырлау: 2020 жылы – 3.7 млн дана, 2024 жылы – 3.8 млн дана (+2.7%);
- Тасқала: 2020 жылы – 3.8 млн дана, 2024 жылы – 1.3 млн дана (-65.8%).

Бұл топтағы аудандардың көбінде өндіріс айтарлықтай төмендеген. Бірақ Шыңғырлау ауданында аз да болса өсім байқалады (+2.7%).

III деңгей: Төмен өндіріс (5 млн-нан төмен):

- Казталов: 2020 жылы – 2.7 млн дана, 2024 жылы – 1.6 млн дана (-40.7%);
- Қаратөбе: 2020 жылы – 1.4 млн дана, 2024 жылы – 1.6 млн дана (+14.3%);
- Жәнібек: 2020 жылы – 1.7 млн дана, 2024 жылы – 0.9 млн дана (-47.1%);
- Сырым: 2020 жылы – 1.9 млн дана, 2024 жылы – 0.4 млн дана (-78.9%);
- Жаңақала: 2020 жылы – 0.6 млн дана, 2024 жылы – 0.1 млн дана (-83.3%).

Бұл топтағы барлық аудандарда төмендеу байқалады, Жаңақала (-83.3%) және Сырым (-78.9%) ең үлкен құлдырауды бастан кешкен. Бірақ Қаратөбе ауданында керісінше өсім байқалады (+14.3%). БҚО бойынша сауылған сиыр сүті мөлшері 2-суретте көрсетілген.



2-сурет. БҚО бойынша сауылған сиыр сүті динамикасы (2020-2024 жж.)

2-суретте көрсетілген диаграммаға сүйене отырып, жалпы БҚО бойынша жұмыртқа өндірісінің төмендеуін байқауға болады:

- 2020 жылы – 188.9 млн дана;
- 2021 жылы – 193.9 млн дана (+2.6%);
- 2022 жылы – 189.9 млн дана (-2.1%);
- 2023 жылы – 165.9 млн дана (-12.6%);
- 2024 жылы – 96.0 млн дана (-42.1%).

Бұл деректерден 2021 жылы өндірістің ең жоғары деңгейге жеткенін, бірақ кейінгі жылдары айтарлықтай төмендегенін көруге болады. Әсіресе, 2023-2024 жылдары құлдырау қарқынды жүріп, өндіріс 2020 жылмен салыстырғанда 92.9 млн данаға немесе 49.2%-ға азайған. Келесі мал шарушылығындағы негізгі өнім ет өнімдерінің соңғы бесжылдықтағы БҚО бойынша көрсеткіштері 3-кестеде көрсетілген.

3 –кесте. Мал мен құстың шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілгені (тірідей салмақта)
мың.тонна (2020-2024 жж.)

Аудандар	2020 ж	2021 ж	2022 ж	2023 ж	2024 ж
Ақжайық	13,5	13,9	14,5	15,2	7,5
Бөкей Орда	7,5	7,7	8,1	9,1	4,6
Бөрлі	3,1	3,1	3,3	3,4	1,7
Жаңақала	9,0	9,2	9,3	10	6,7
Жәнібек	5,0	5,1	5,4	6,5	3,2
Бәйтерек	19,2	19,6	19,3	20	13,0
Казталов	12,5	13,1	13,1	14,5	9,2
Қаратөбе	5,4	5,5	5,8	6,1	2,5
Сырым	6,7	6,7	6,9	7,1	3,6
Тасқала	5,2	5,3	5,6	5,8	3,0
Теректі	6,4	6,5	6,6	6,8	3,8
Шыңғырлау	4,8	5,0	5,3	5,6	2,3
Орал қ.	1,1	1,1	1,1	0,9	0,4
Барлығы	99,5	101,7	104,2	111,0	61,5

3-кестедегі 2024 жылы барлық аудандарда өндірістің айтарлықтай төмендеуі байқалды. Аудандар бойынша өзгерістер төмендегі кестеде көрсетілген:

- Ақжайық – 15,2 мың тоннадан 7,5 мың тоннаға дейін төмендеді (-50,7%);
- Бөкей Орда – 9,1-ден 4,6 мың тоннаға дейін (-49,5%);
- Бөрлі – 3,4-тен 1,7 мың тоннаға дейін (-50,0%);
- Жаңақала – 10,0-ден 6,7 мың тоннаға дейін (-33,0%);
- Жәнібек – 6,5-тен 3,2 мың тоннаға дейін (-50,8%);
- Бәйтерек – 20,0-ден 13,0 мың тоннаға дейін (-35,0%);
- Казталов – 14,5-тен 9,2 мың тоннаға дейін (-36,6%);
- Қаратөбе – 6,1-ден 2,5 мың тоннаға дейін (-59,0%);
- Сырым – 7,1-ден 3,6 мың тоннаға дейін (-49,3%);
- Тасқала – 5,8-ден 3,0 мың тоннаға дейін (-48,3%);
- Теректі – 6,8-ден 3,8 мың тоннаға дейін (-44,1%);
- Шыңғырлау – 5,6-дан 2,3 мың тоннаға дейін (-58,9%);
- Орал қаласы – 0,9-дан 0,4 мың тоннаға дейін (-55,6%).

2024 жылғы деректер бойынша ең жоғары өндіріс көлемі Бәйтерек (13,0 мың т), Казталов (9,2 мың т) және Ақжайық (7,5 мың т) аудандарында тіркелді. Ал ең төменгі көрсеткіштер Орал қаласы (0,4 мың т), Бөрлі (1,7 мың т) және Шыңғырлау (2,3 мың т) аудандарында болды.

Аудандық деңгейде 2020-2023 жылдар аралығында бірқатар аудандардың көрсеткіштері тұрақты өсім көрсетті. Мысалы, Жәнібек және Бөкей Орда аудандарының өндіріс көлемі осы аралықта 30%-ға артты. Ал Казталов пен Шыңғырлау аудандарында өсім 16%-ға жуықтады. Керісінше, Орал қаласында 2020 жылдан 2023 жылға дейін өндіріс 18%-ға төмендеді, бұл облыс бойынша жалғыз теріс трендті көрсеткен аймақ болды.

2020-2023 жылдар аралығында облыста мал мен құс шаруашылығында тұрақты өсім байқалса, 2024 жылы бұл көрсеткіш күрт төмендеген. 2023 жылмен салыстырғанда өндіріс орташа есеппен 45%-ға азайған. Бәйтерек, Ақжайық және Казталов аудандары мал мен құс етін өндіру бойынша көшбасшылар болып қала берсе, Қаратөбе, Шыңғырлау және Орал қаласы ең төменгі көрсеткіштерді көрсетті. БҚО бойынша мал мен құстың шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген мөлшерін 3-суреттен көре аласыз.



3-сурет. БҚО бойынша мал мен құстың шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген мөлшері (2020-2024 жж.)

3-суреттегі 2020-2023 жылдар аралығында Батыс Қазақстан облысында мал мен құстың шаруашылықта сойылған немесе союға өткізілген көлемі тұрақты өсім көрсеткен. 2020 жылы бұл көрсеткіш 99,5 мың тоннаны құраса, 2021 жылы 101,7 мың тоннаға жетті, бұл 2,2%-ға артқанын білдіреді. 2022 жылы бұл өсім жалғасып, 104,2 мың тоннаны құрады, яғни 2021 жылмен салыстырғанда 2,5%-ға өсті. Ал 2023 жылы ең жоғары көрсеткіш тіркелді – 111,0 мың тонна, бұл 2022 жылмен салыстырғанда 6,5%-ға артық. Алайда, 2024 жылы облыс бойынша бұл көрсеткіш күрт төмендеп, бар болғаны 61,5 мың тоннаны құрады. Бұл 2023 жылмен салыстырғанда 44,6%-ға төмендеу деген сөз. Мұндай құлдырау мал шаруашылығына әсер еткен экономикалық және экологиялық факторлармен байланысты болуы мүмкін. Батыс Қазақстан облысының мал шаруашылығын дамыту табиғи-климаттық және әлеуметтік-экономикалық ерекшеліктерге негізделіп, аудандық ерекшеліктерге сай бейімделген стратегияларды жүзеге асыру арқылы ғана тиімді нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

- 1) Қазақстан Республикасы Президентінің «2025 жылға дейін агроөнеркәсіп кешенін дамыту бағдарламасы». – Нұр-Сұлтан, 2020. – 37 б.
- 2) Амельченко В. И., Галимов А. Г., Галимов М. А. Және т.б. Природа, население и хозяйство Западно-Казахстанской области. – Уральск, 1998. – 151 с.
- 3) Ракитников А. Н. География сельского хозяйства. – М.: Мысль, 1970. – 280 с.
- 4) Крючков В. Г. Взаимоотношение сельского хозяйства и природной среды // Современные вопросы географии сельского хозяйства. – Уральск, 2003. – С. 15.
- 5) Галимов А. Г., Галимов М. А., Амельченко В. И. География Западно-Казахстанской области. – Уральск, 2001. – С. 20–50.
- 6) Парфенова А. Я. География сельского хозяйства Уральской области. – Уральск, 1990. – 105 с.
- 7) Производство продуктов животноводства в Западно-Казахстанской области: Статистический бюллетень. – Уральск, 2008. – 52 с.
- 8) Комитет статистики ҚР ҰЭМ. Батыс Қазақстан облысы. – Қолжетімді: <https://stat.gov.kz/region/zko/>
- 9) ҚР Статистика агенттігі. – Қолжетімді: <https://old.stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/7>.

ӘОЖ 574.5

ЗООПЛАНКТОНДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕМЕСІ: СТУДЕНТТЕРДІҢ ГИДРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Султанов Е.С. - оқытушы, магистр
Кульниязова А.А. - 2 курс магистранты
М.Өтемисов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
sultanov.e.s@list.ru, aitoreee000@mail.ru

Зоопланктон — су экожүйесінің ең маңызды бөлігі. Олар фитопланктонға қарағанда ірілеу болып келеді және су ағыстарының ықпалымен қозғалады. Зоопланктон құрамына әртүрлі қарапайымдылар (мысалы, фораминифералар, радиоляриялар, динофлагеллаттар) және көпжасушалы организмдер (мысалы, медузалар, португалдық «теңіз адамы», шаянтәрізділер – копеподтар мен крильдер, жебелі

кұрттар, моллюскалар – птероподтар, хордалылар – сальптар мен балық шабақтары) жатады. Олардың көпшілігін жалаң көзбен көру мүмкін емес.

Зоопланктон қоректену ерекшеліктеріне байланысты алуан түрлі: олар бактерияларды, фитопланктонды, өзге зоопланктонды (тіпті каннибалдық жолмен), органикалық қалдықтарды (теңіз қарын – marine snow) және кейбір нектондық организмдерді тұтынады. Сондықтан олардың басым бөлігі қорек қоры мол беткі қабаттарда шоғырланған. Зоопланктон теңіздік қоректік тізбектің алғашқы буыны болып табылады: онымен моллюскалар, балықтар, құстар және сүтқоректілер, мысалы, киттер қоректенеді.

Қызықты деректердің бірі — зоопланктон тек азық-түзбектің бөлігі ғана емес, сонымен қатар кейбір жұпбалы аурулардың табиғи резервуары бола алады. Мәселен, олардың хитинді қаңқасына *Vibrio cholerae* (холера қоздырғышы) бактериялары жабысып, тіршілік ету ортасында көміртек пен азоттың мол көзі арқылы ұзақ уақыт сақталуына мүмкіндік береді. Бұл симбиотикалық байланыс бактериялардың суда өміршеңдігін арттырады.

Бүгінгі таңда климаттық өзгерістер де зоопланктон қауымдастықтарына ықпал етуде. Кальцийкар бонатты қаңқасы бар түрлер мұхит суының қышқылдануына сезімтал болып, олардың таралуы мен саны өзгереді. Оңтүстікке тропикалық және қоңыржай белдеудегі түрлердің ығысуы, сондай-ақ белгілі бір түрлердің санының өзгеруі теңіздік азық-түзбектің барлық деңгейіне әсер етуі мүмкін. Бұл жағдай мұхиттық экосистемелерді бақылауды қиындатады әрі қымбатқа түсіреді, бірақ ғаламдық деңгейдегі тұрақты мониторингтің қажеттілігін айқындайды.

Зоопланктон құрамының өзгеруі су сапасының көрсеткіштеріне тез әсер етіп, экологиялық мониторинг пен таза су көздерін бағалауда көрсеткіш болады. Сондықтан да гидробиология курстарында зоопланктонды зерттеу әдістерін үйрену студенттердің ғылыми-практикалық дағдыларын дамыту үшін өзекті болып отыр. Бұл мақалада зоопланктонды анықтаудың негізгі әдістері, олардың артықшылықтары мен шектеулері қарастырылады, сондай-ақ оқу үрдісінде осы әдістерді қолданудың әдістемелік аспектілері мен студенттердің зерттеу дағдыларын дамыту тәжірибелері талданады.

Зоопланктонды зерттеу әлемдік ғылымда да ерекше маңызға ие. Мәселен, Harald Utermöhl фитопланктон мен зоопланктонды микроскопиялық талдау әдістерін жетілдірсе, S.C. Goswami зоопланктонды жинау мен анықтаудың стандартты әдістемелерін ұсынды. R.R. Hopcroft пен Shigeru Chiba өз еңбектерінде климаттың өзгеруі зоопланктон қауымдастығына тікелей ықпал ететінін дәлелдеді. Сонымен қатар, Choi J.H. және әріптестері молекулярлық әдістер арқылы зоопланктонның түрлік әртүрлілігін жаңа деңгейде бағалау мүмкіндігін көрсетті. Бұл еңбектер зоопланктонды анықтау әдістемелерінің эволюциясын және олардың студенттік зерттеу дағдыларын дамытудағы рөлін айқындайды. Сонымен қатар, өзіміздің отандық зерттеушілеріміз Сұлтанов Е. мен Серғалиев Н.Х. жетекшілігімен жүзеге асқан жобаларда Батыс Қазақстандағы су айдындарының гидробиологиялық жағдайы зерттелді. Олар зоопланктонды анықтауда дәстүрлі микроскопиялық әдістерді пайдаланып қана қоймай, алынған мәліметтерді сандық талдау арқылы су айдындарының экологиялық тұрақтылығын бағалаған. Зерттеулер нәтижесінде көлдердегі зоопланктон құрамының (Rotifera, Cladocera, Copepoda) түрлік әртүрлілігі аймақтық гидрологиялық және антропогендік факторларға тәуелді екені дәлелденді. Сондай-ақ студенттерге арналған оқу-зертханалық жұмыстарға осы әдістемелер енгізіліп, болашақ мамандардың практикалық дағдыларын жетілдіру құралы ретінде пайдаланылды.

Зоопланктонды анықтау әдістері

Микроскопиялық талдау: Зоопланктон үлгілері әдетте мұнайлы формалинмен немесе басқа ұстағыш ерітіндімен сақтау арқылы зертханаға жеткізіледі және стереомикроскоп (10–50×) пен бітік микроскоп (100–1000×) көмегімен қарастырылады. Микроскопиялық идентификация зоопланктонды түрлер деңгейіне дейін анықтауға мүмкіндік береді, организмдердің морфологиялық ерекшеліктерін көрсетуге қолайлы. Бұл әдіс кіші өлшемді тірі организмдерді идентификациялауда тиімді болғанымен, уақыт пен тәжірибені қажет етеді әрі кейбір туыстардағы көріністер ұқсастығына байланысты қателік мүмкіндігі бар. Кейбір микроорганизмдерді бейнелеп-суреттеу немесе ДНҚ әдістерімен растау қажет болуы мүмкін.

Көлемдік жинау әдістері: Зоопланктонды жинау үшін су қоймасынан белгілі көлемді үлгі алу маңызды. Бұл үшін ең көп қолданылатын құрал – планктон торы (желі) және сорғы (насос) немесе бөтелке үлестіргіштер. Бөтелкелер (5–20 л көлемде) арқылы су үлгілері жиналғанда, алынған судағы микрозоопланктон шоғырлары седиментация немесе центрифугалау арқылы бөліп алынады. Бұл тәсіл оңай әрі алынған тереңдік дәл белгілі болғанымен, бір мезгілде фильтрленген су көлемі аз және үлкенірек зоопланктонды (макрозоопланктон) жинап алуға қолайсыз. Сорғы арқылы суды тор арқылы өткізу әдісінде зерттелген су көлемі дәл анықталып, үздіксіз үлгілеу мүмкіндігі бар, алайда сорғы шлангінде су қозғалысы зоопланктонды зақымдауы мүмкін және терең қабаттардан үлгі алу шектеулі. Планктон торлары ең жиі пайдаланылатын құрылғы: тор арқылы сүзгіленген судың көлемі жоғары болады, сондықтан бұл әдіс сапалық және сандық бағалау үшін де жарамды (нәтижесінде бірлік көлемнен нақты индивидтер саны есептеледі). Тормен сынау барысында тордың торшақ өлшемі мен тарту ұзақтығы зоопланктонның түрлік құрамына әсер етеді.

Сандық талдау: Жиналған үлгілерде зоопланктон популяциясының санын анықтау үшін көлденең бөлгіш немесе арнайы камералары қолданылады. Мысалы, Фолсум бөлгіші көмегімен үлгі бірнеше

бөлікке жатады да, белгілі көлемде әр бөлік саналады. Бұл әдіс әртүрлі құрамдас бөліктерді (ялдам, изобар, қайталама) бөлшектеуге және түрлік қарқындылықпен қатар саны мен тығыздығын анықтауға мүмкіндік береді. Аталған әдістер арқылы алынған деректер негізінде зоопланктон тығыздығы (индивид/м³) мен биомассасы есептеледі. Зоопланктон биомассасын бағалау үшін құрғақ салмақ (гравиметриялық) немесе көлемдік өлшеу әдістері де қолданылады. Мысалы, зоопланктон массасы көлемнің немесе құрғақ массаның формуласы арқылы анықталады, алайда бұл жұмыс көп уақыт пен күш талап етеді.

Молекулярлық әдістер: Соңғы жылдары ДНҚ метабаркодтау секілді молекулярлық технологиялар танымал болуда. Бұл әдіс құрамында көп түр бар қоспа үлгілерде әр түрге тән ДНҚ-штрихкодтарды анықтауға мүмкіндік береді. Метабаркодтау дәстүрлі морфологиялық анықтаудың орнына немесе жанама әдіс ретінде қолданылып, ұсақ, физикалық бұзылған немесе кригерлік түрлерді анықтау мүмкіндігін арттырады. Дегенмен, молекулярлық әдістер биоинформатика базасын және қымбат жабдықты қажет етеді, сондықтан олар әлі күнге дейін жаппай студенттік тәжірибеде сирек пайдаланылады.

Әрбір әдістің артықшылықтары мен шектеулерін ескере отырып, оқу лабораториясында және өріс жағдайында кешенді пайдалану тиімді. Мысалы, микроскопиялық талдауда стереомикроскоп үлкенірек түрлерді анықтауға, ал құрамында микроорганизмдер бар үлгілерді күрделі микроскоппен зерттеуге қолданылады. Ал молекулярлық талдауды оқытуды жоспарлағанда ДНҚ-сәйкестендіру әдістерінің теориялық негізін түсіндіріп, қатысушыларға практикалық демонстрациялар ұйымдастыруға болады.

Зоопланктонды зерттеу әдістерін оқу процесіне енгізу студенттердің ғылыми-зерттеу дағдыларын нығайтуға ықпал етеді. Ғылыми тәжірибелік сабақтарда студенттерге алдымен планктон үлгілерін жинау техникасын үйретіп, шынайы ортадан мақсатты зерттеу үшін тор мен сорғыны дұрыс қолдануды көрсету керек. Лабораториялық жұмыстарда олар сабақ жоспары бойынша формалинмен сақталған үлгіні сүзгіден өткізіп, микроскопқа дайындауды меңгереді. Бұл кезде студенттер мынадай процедураларды орындайды: үлгіні қажетті мөлшерге бөліп бөлу (седжиментация, центрифугалау), микроскоппен қарау, суретке түсіру және салыстырмалы сипаттамалар жасау. Мұндай тәжірибе студенттердің бақылау және талдау дағдыларын дамытып, таксономиялық анықтауға үйретеді.

Кейбір университеттік бағдарламаларда студенттердің зерттеу жұмыстарына қарапайым қоспа үлгісінен бастап, эксперименталдық жобалар жасау көзделеді. Мысалы, бір университеттің оқу курсына студенттер алдымен зоопланктонға қатысты маңызды ғылыми мақала талдауын оқып, зертханалық жабдықтарды меңгереді, содан кейін нақты тәжірибелер жүргізеді. Бұл жерде студенттер ластаушы заттардың зоопланктон өсуіне әсерін зерттеуге арналған эксперименттер жобалап, нәтижелерін талдайды және ғылыми баяндама дайындайды. Қорытынды кезеңде олар зерттеу нәтижесін постер немесе баяндама форматында ұсына отырып, ғылыми коммуникация дағдыларын жетілдіреді. Мұндай тәжірибелер студенттерге сауалнама құрастыру, деректерді өңдеу және ғылыми материалдарды түсіндіру арқылы аналитикалық ойлау мен ғылыми әдіснаманы қолдануға мүмкіндік береді.

Қорытындылай келе, зоопланктонды анықтау әдістерінің әрқайсысының өз артықшылықтары мен шектеулері бар. Микроскопиялық талдау түрлерді егжей-тегжейлі анықтауға мүмкіндік беретінімен, көп уақытты қажет ететіндігі белгілі. Көлемдік үлгілеу әдістері су үлгісіндегі организмдердің тығыздығын сандық бағалауға қолайлы, алайда жинап алынған үлгілердегі ағзалар алуан түрлілігі тор мен сүзгі параметрлеріне байланысты өзгеруі мүмкін. Молекулярлық әдістер дәстүрлі шектеулерді жеңілдетеді, бірақ олар үшін арнайы зертханалық жабдық пен база қажет. Осы әдістерді оқыту үрдісінде ұтымды үйлестіру – гидробиология курсынағы тәжірибелік дағдыларды қалыптастырудың негізгі шарты. Мысалы, зертханалық практикумдарда тормен үлгілер жинау, микроскоппен идентификация, деректерді сандық өңдеу жұмыстары кешенді түрде өткізілуі тиіс. Сондай-ақ студенттерді дербес ғылыми жобалар мен байқауларға қатыстыру арқылы практикалық ізденіс үдерісіне тарту ұсынылады.

Әдебиеттер

- 1) Сергалиев Н.Х. Оценка состояния гидробионтов и микробиома водоемов Западного Казахстана и прогноз их изменения (промежуточный) / Н.Х.Сергалиев//Есеп. Орал, 2020. – 19-20 б.
- 2) Шарапова Л.И., Потребление рыбой кормовых беспозвоночных в пресноводной части Алакольской озерной системы / Л.И. Шарапова, Е.Г.Крупа, Ю.В.Эпова, А.П. Фаломеева, Т.Т.Трошина // Мат-лы междунар. конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Республики Казахстан, Сибири, Монголии, Кыргызстана»: – Алматы, 2005. – С. 158-159.
- 3) Стуге Т.С., О видовом разнообразии ракообразных водоемов Казахстана / Т.С. Стуге, Е.Г.Крупа, Л.В. Кулькина // Мат-лы междунар. конф. «Биоразнообразие животного мира Казахстана, проблемы сохранения и использования» – Алматы, 2007. – С. 75-77.
- 4) Goswami S.C. *Zooplankton Methodology, Collection & Identification – a Field Manual*. National Institute of Oceanography, Goa, India (First Edition, March 2004).
- 5) Harris, R., Wiebe, P., enz, J., Skjoldal, H.R., and M. Huntley. ICES зоопланктондық әдістеме бойынша нұсқаулық .2022
- 6) Моррисси, Дж.Ф. және Дж.Л.Сумич. 2012. Теңіз өмірінің биологиясына кіріспе, оныншы басылым. Jones & Bartlett Learning, LLC. 4676.

- 7) Muxagata E., Williams J.A. *Larval body size–mass relationships of barnacles common to the English Channel coast of the UK*. Journal of the Marine Biological Association U.K., 91(1): 181–189 (2011).r
- 8) Choi J.H., Kim S., Kim C.-G. *Evaluating zooplankton species diversity using environmental DNA and bulk-DNA metabarcoding in the Ulleung Basin...* Frontiers in Marine Science, 11: (2024).
- 9) Aubakirova G.A. және т.б. *Quantitative development and distribution of zooplankton in medium lakes of the Kostanay Region*. Int. J. Environ. Sci. Educ., 11(15): 8193–8210 (2016).
- 10) Jensen T.C., Pilotto F., Schartau A.K., Walseng B. *Eutrofieringsindeks for småkrevs: Crustacean Index of Trophic State (CIT)*. NINA Rapport 2436, Norwegian Institute for Nature Research (2024).

ӘОЖ 372.854 (043.3)

ХИМИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ МЕКТЕП КУРСЫНДА ХИМИЯ ПӘНІН ОҚИТУ ҮРДІСІНДЕГІ РӨЛІ

*Хамитова Д.С. – оқытушы магистр,
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің, Орал қ.
Damira_0706@mail.ru*

Дидактикада оқу есептері ұғымы маңызды орын алады және түрлі мақсаттарды шешуге мүмкіндік береді. Есептер шығарудың оқу үрдісіндегі орны мен функциясына химик әдіскерлердің жұмыстарында көп көңіл бөлінеді [1-3]. Есеп шығару оқу үрдісінде: 1) оқу материалын меңгеруге; 2) дағды, біліктілік қалыптастыруға; 3) шығармашылық ойлау қабілетін дамытуға өз септігін тигізеді. Әр тақырып оқыту үрдісі есептер жиынтығымен қамтамасыз етуі тиіс. Сондықтан, есептер жиынтығын жасақтау, оны оқушылармен шығаруды ұйымдастыру оқу үрдісінде маңызды орын алады. Оқу есептің - оқу үрдісінің және білім қалыптастырудың негізгі құралдардың бірі. Көптеген авторлар [4] пікірлері бойынша: есеп – бұл жаңа материалды мазмұндауда бекітудің бір формасы. Оны оқу сатысының кез келген кезінде қолдануға болады [5].

Жұмыс [6] пікірі бойынша есептер шығаруды сабақтың әр сатысында қолдануға болады: жаңа материалды түсіндіруде; сабақта өткен тақырыпты бекітуде; сабақта немесе үйде өзіндік жұмыстану ретінде; ағымдық бақылауда; бақылау жұмыстарында; жаңа материалды қорытындылауда. Есеп мазмұны анық, көлемі жоғары болуы керек, күрделі есептеулерді қажет етпейтін болуы керек.

Жұмыстар авторы [5, 7] оқу материалының мазмұнын меңгеру мақсатында есептерді қолдану үшін есептерді, тақырыпта оқытылатын мазмұнға сәйкестендіріп құрастыруды ұсынады. Көптеген химия пәнін оқыту саласында жұмыстанатын ғалымдар есептер шығару оқу үрдісінде маңызды орын алатындығына назар аударады [3, 4, 8]. Автор [3] пікірі бойынша есептер шығару оқушының теориялық білімін қалыптастыруда, шығармашылық қабілетін дамытуда маңызды орын алады. Сонымен қатар оқытушыға білім алушының білімін, біліктілігін дамуын бақылап, бағалауға мүмкіндік береді.

Оқу үрдісінде химиялық есептер шығару оқытудың ерекше құралы ретінде көптеген міндеттерді шешуге мүмкіндік береді деп есептейді [6]. Ең алғаш есептер шығару оқушының білімін, біліктігін қалыптастырып, алған білімін бекітіп, бақылау, бағалау құралы. Пәнаралық, пәнішілік байланыстарды іске асыру, оқу үрдісінің сапасын жетілдіру құралы бола тұрып, нәтижесінде есептер шығару арқылы оқу үрдісінің негізгі мақсаты шешіледі деп есептейді автор. Автор [6] оқу үрдісінде есептердің маңызын келесідей сипаттайды: есептер оқу үрдісінде білім, біліктікті қалыптастыратын құрал. Осыған байланысты кіріктіру оқушының өзіндік жұмыстануын, біліктілігін оқу үрдісінің тиімділігін арттырады. Жұмыс [6] автор пікірі бойынша химиялық есеп – бұл химиялық заңдарды, химия ғылымның теориясын және әдістерін меңгеруге, химиялық білімді кеңейтуге, бекітуге бағытталған, оқушының ой – өрісін және практикалық іс-әрекетін қажет ететін проблемалық ситуацияның моделі. Жұмыс [6] авторларын оқу үрдісінде есептер шығару проблемалық оқытуды іске асыруға мүмкіндік беретін құрал ретінде қарастырады. Олардың пікірі бойынша химиялық есептер, химия ғылымының негізгі теорияларын, заңдарын, әдістерін меңгеріп, химия саласында білімдерін кеңейтіп, бекітуге бағытталған білім алушының ой-өрісін, практикалық құзіреттілігін дамытатын проблемалық ситуация моделі деп есептейді.

Жаратылыстану циклінде есептеулер арқылы шешілетін есептер маңызды орын алады. Себебі, есептер арқылы проблемалық ситуациялар жасақтап, оларды шешу барысында түрлі тәуелділіктерді өзара байланыстырып, анықтауды қажет етеді. Заттардың химиялық қасиеттерін, химиялық реакциялар тендендерін сипаттау үшін физикалық заңдарды қолданып, есептеулерді орындап, математикалық есептеулерді шешу қажет етеді [9].

Жұмыс [9] авторы проблемалық есептерді шешуде төмендегі сызбанұсқаны қолдануды ұсынады: алдымен есепті шешудің әдісін таңдау; таңдалған жолмен есеп шығарылмаған жағдайда проблемалық ситуация туады; жаңа әдістерін іздену, оларды табу; қажетті әдісті анықтап; есепті шығарып, қорытындылау.

Оқу үрдісінде есептер шығару бірнеше дидактикалық функциялар атқарады. Автор [8] пікірі бойынша химия пәнін оқуда есептер шығару химияны ғылым ретінде меңгеруге өз үлесін қосады. Есептер шығару химия пәнін оқытудың маңызды компоненттерінің бірі бола тұрып, бірнеше функция атқарады: жүйелі түрде білім қалыптастыру; оқушыны алған теориялық білімін дағдыға айналдыру; білім, біліктігін бекіту; еңбекқорлық қасиетін қалыптастырып дамыту; ой-өрісін дамытады.

Жұмыс [10, 11] авторлар пікірлері бойынша есептер шығару оқу үрдісінде төмендегі функциялар атқарады: оқушының білім, біліктігін дағдысын қалыптастыру; білім сапасын жетілдіріп, бекіту; оқушының өзін-өзі бақылау, өзіндік жұмыстану; өзіндік жұмыстану, ой-өрісін дамыту; еңбекқорлыққа тәрбие беру; пәнаралық байланыстарды іске асыру; теорияны практикамен байланыстыру; негізгі заңдарды, анықтамалар туралы білім қалыптастыру; ой-өрісін дамыту т.б. дағдыларды қалыптастыру.

Сонымен қатар есептер оқу үрдісінде дидактикалық функцияларды атқарады [11].

I. Функционалдық қатынастарды өзара байланыстыру: демонстрациялау; оқушының өзіндік жұмыстануы;

II. Түрлі нысандарға сипаттама беру: әр тақырып бойынша сұрақтарға жауап беру; тарау бойынша; толық материал бойынша сұрақтарға жауап беру.

III. Бақылау функциясы: ағымды; тақырып; тарау білу; оқылатын курс бойынша.

Автор [11] пікірі бойынша оқушымен есеп шығару білім алушының біліктіктілігінің көрсеткіші және оның маңыздылығын келесідей сипаттайды: теориялық білімді; практикаға айналдыруды; жоспарлауға; сипаттауға, нұсқаулар жазуды; білімді бекітетін; өзін - өзі бағалауға, өзіндік жұмыстануға үйрететін құрал;

Оқу үрдісінде қолданылатын есептерді авторлар [10, 11, 12] әртүрлі жіктейді. Олардың пікірі бойынша есептерді жіктеу өте маңызды. Жалпы барлық авторлардың жіктеулері жүйелік әдіспен, дидактикалық принциптерге негізделеді. Мысалы, жұмыс [11] авторы мектеп курсындағы есептерді үш үлкен топқа бөледі: химиялық формулаларды анықтау немесе керісінше формулалар бойынша есептеулерді орындау. Бұл топқа келесідей есептеулерді жатқызады заттың салыстырмалы молекулярлық массасын есептеу, заттың құрамындағы элементтердің қатынасын есептеу; құрамдас бөліктердің массалық үлесін есептеу; массаға негізделіп құрамдас бөліктердің массасын есептеу; зат құрамындағы элементтің массасына негізделіп заттың массасын есептеу; газдың салыстырмалы тығыздығын есептеу; газдың салыстырмалы тығыздығына негізделіп молекулярлық массасын есептеу; масса бойынша заттың зат мөлшерін; зат мөлшеріне негізделіп массасын; массалық үлестеріне негізделіп қарапайым формулаларын есептеу; элементтердің массалық үлестеріне және салыстырмалы тығыздығына негізделіп заттың молекулалық формуланы анықтау; жану реакция өнімдеріне негізделіп заттың қарапайым формуласын табу; зат мөлшері немесе көлем (газдар үшін) масса бойынша бөлшек санын есептеу; көлем бойынша газтекес заттың массасын анықтау; зат мөлшері, массасы бойынша газтекес заттың көлемін есептеу.

Екінші топқа: химиялық теңдеулер бойынша есептеулерді орындау, бұл топқа артық – кем; шығым – шығын, қоспа т.б. жатқызылады.

Үшінші топта: ерітінділер тақырыбын қарастырады. (массалық үлес, молярлық концентрация, тығыздықты пайдалану т.б). Жұмыс авторы [10] химиялық есептерді келесідей жіктеуді ұсынылады химиялық теңдеулер бойынша есептеулерді орындау; қосылыстардың құрамдас бөліктерін есептеу; қосылыс құрамындағы элементтің массалық үлесін анықтау; «масса – моль», «көлем – моль» ұғымдарын қолданып есептеулерді орындау; салыстырмалы тығыздықты пайдаланып есептеу; қарапайым және шынайы формулаларды анықтау; Авогадро заңдарына есептеулерді орындау; ерітінділер тақырыбына есептер шығару; газ қоспалары тақырыбына есептеулерді орындау.

Химиялық теңдеулерді пайдаланып шығарылатын есептер:

Есептер мазмұнында есептердің бірнеше түрі болуы мүмкін – бұл есептер комбинирленген есептер деп аталады. Комбинирленген есептер тобы стандартты емес есептерге жатқызылады. Білім алушы оларды тек шығарып қана қоймай, оны құрастыруын да білуі тиіс [10]. Есептерді – қарапайым және күрделі деп те жіктейді. Күрделі есептер оқушының шығармашылық іс – әрекетті дамытады. Оны оқушыға жеке тапсырма ретінде беруге болады [10].

Жұмыс [11] авторы оқу үрдісінде қолданылатын химиялық есептерді төмендегідей жіктеу әдісін ұсынады: химиялық формулалар бойынша есептеу; химиялық теңдеулер бойынша есептеу (қоспаға, өнім шығымы, шығыны, артық /кемге); термохимиялық теңдеулер бойынша есептеулерді орындау (химиялық реакциялардың жылу эффектісін энтальпиясын, Гесс заңдарын қолдану); ерітінділер тақырыбы; органикалық қосылыстардың формулалары мен теңдеулер бойынша есептеулерді орындау.

Оқу үдерісіне есептер кіріктіріп оқыту автор [13] пікірі бойынша төмендегі дидактикалық принциптерді іске асыруға мүмкіндік береді: оқушының өзіндік жұмыстануын және белсенділігін жоғарлатады; білім, біліктіліктерінің беріктігін қалыптастырып нығайтады; оқу үрдісін практикамен байланыстырады; кәсіби бағыттады.

Химия сабағындағы мәселелерді шешу және шешу білім беру процесінің төмендегі дидактикалық принциптерін жүзеге асыруға ықпал етеді:

1) білім беру процесінің білім беру, тәрбиелеу және білім алушылардың жалпы дамуы міндеттерінің өзара байланысын шешуге бағытталу қағидаты;

- 2) ғылым мен оқу пәнінің мазмұны арасындағы табиғи байланысқа негізделген оқытудың ғылыми принципі;
 - 3) оқытудың өмірмен және практикалық қызметпен байланыс принципі;
 - 4) оқытудағы жүйелілік және жүйелілік қағидаты;
 - 5) оқытудың көріну принципі;
 - 6) оқытудың әртүрлі әдістерін, құралдары мен тәсілдерін біріктіру қағидаты;
 - 7) оқытудың міндеттеріне, мазмұны мен әдістеріне байланысты оқытуды ұйымдастырудың әртүрлі нысандарын біріктіру қағидаты;
 - 8) оқыту үшін қажетті жағдайлар жасау қағидаты;
 - 9) химияны, кәсіптік бағдарлауды политехникалық оқытуды іске асыру.
- Оқу процесінің жоғарыда келтірілген принциптерін келтіре отырып, олардың жиынтығы ғана міндеттерді тиімді анықтауды, оқытудың мазмұнын, әдістерін, құралдарын, формалары мен әдістерін, соның ішінде химия сабағында таңдауды қамтамасыз ететіндігін ескеру қажет [14].

Әдебиеттер

- 1) Құрманалиев М.Қ., Мырзаметова Н.О. Химияны оқыту теориясы мен әдістемесі. – Алматы. Альманах, 2021. – 321 б.
- 2) В.В.Еремин, Н.Е.Кузьменко Сборник задач и упражнений по химии: Школьный курс. М: Мир и Образование, 2003. - 528 с.
- 3) Дайнеко В.И. Органикалық химия есептерін шығаруды мектеп оқушыларына қалай үйрету керек. Алматы, 2000. – 220 б.
- 4) Космодельинская С.С. Гильманшина С.И. Методика обучения химии. Учебное пособие. – Казань: ТГПУ, 2011. – 136 с.
- 5) Колягин Ю.М., Оганесян В.А. Учитесь решать задачи.- М.: Просвещение, 1980- 31 с.
- 6) Ерыгин Д.П., Шишкин Е.А. Методика решение задач по химии: -М.: Просвещение, 1989 – 176 с.
- 7) Мендалиева Д.К., Аубакирова С.С. Химиялық есептер оқу үдерісінің сапасын жоғарлатудың құралы, Ғылым: теория және тәжірибелер – 2021: халықаралық ғылыми конф. мат. Наука: теория и практика – 2021: Сб. материалов межд. науч. конф. Proceeding sinternational scientific conference: Science: theory and practice – 2021. – Нұр-Сұлтан: «Bilim Innovations Group» орталығы, 2021. – 447 б.
- 8) Болатқұлова Р. Органикалық химия сабақтарында есептер мен жаттығуларды пайдалану / Алматы : Мектеп, 1988. - 70 б.
- 9) Мұсабеков С. Органикалық химия есептері мен жаттығулары/ Алматы: Мектеп, 1978. - 119 б.
- 10) Лагутина Е.В. Методика решения задач по химии: Учебно- методическое пособие.- Барнаул: Изв-во Алт. Ун- та. 2014.-44 с.<https://mektepzurnal.kz/baza-materialov/ximiya/metodicheskie-rekomendaczii-po-resheniyu-raschetnyix-zadach-po-ximii-v-obshheobrazovatelnoj-shkole>
- 11) Сәдуақасқызы К Химия есептерін шешу әдістемесі: Оқу құралы / Қызылорда: Полиграфия, 2016. - 290 б.
- 12) Сәдуақасқызы К Химияның теориялық негіздері. Есептер мен жаттығулар /– Қызылорда, 2010. - 181 б.
- 13) Әубәкірова Г.Б. Химиядан мектеп есептерін шығаруға әдістемелік нұсқаулар. / ҚР Білім және ғылым министрлігі, М. Қозыбаев атын. Солтүстік Қазақстан мемлекеттік ун-ті. – Петропавл, 2017. - 156 б.

ӘОЖ 2788

ДӘСТҮРЛІ БІЛІМ МЕН БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМЫНЫҢ ТОҒЫСУЫ: САБАҚТАСТЫҚ ПЕН ТИІМДІ ӘДІС

*Шайтім А.Қ. – биология пәні мұғалімі, педагог-сарапшы
М-С.Бабажанов атындағы ЖОББМ, Орал қаласы
ayagoz_k_k@bk.ru*

Қазіргі білім беру жүйесі оқушыларға тек ғылыми фактілерді үйретіп қана қоймай, олардың ұлттық құндылықтарға негізделген дүниетанымын қалыптастыруды көздейді. Осы орайда биология пәнінде дәстүрлі жаратылыстану білімдері мен заманауи ғылым жетістіктерін қатар қолданудың маңызы зор. Бұл тәсіл оқушыларға табиғатты тереңірек түсінуге және оны қорғауға жауапкершілікпен қарауға мүмкіндік береді. Әсіресе биология пәнінде дәстүрлі халықтық білімдер мен заманауи ғылыми әдістерді тоғыстыру – оқушылардың табиғатқа деген көзқарасын қалыптастыруда үлкен рөл атқарады. [1]

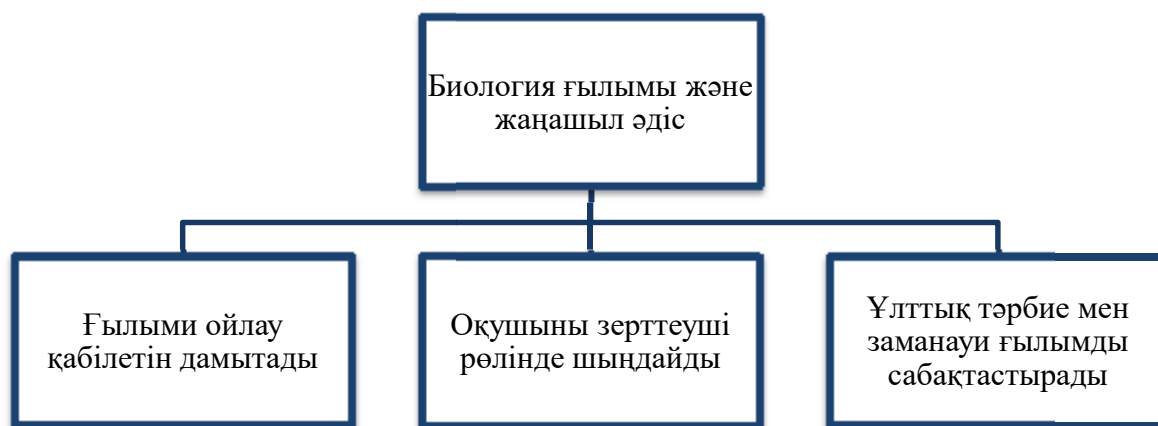
Дәстүрлі білімнің биологиядағы рөлі - қазақ халқы ежелден табиғатпен етене өмір сүріп, қоршаған орта туралы мол тәжірибе жинақтаған. Мысалы, халық арасында кең таралған емдік өсімдіктер туралы

мәліметтер, мал шаруашылығына байланысты ауа райын болжау әдістері – биология ғылымының кейбір бөлімдерін өмірмен байланыстыра түсіндіруге таптырмас құрал. [2,3]



Кесте 1. Дәстүрлі білімдерді сабақ барысында қолдану

Биология ғылымы және жаңашыл әдіс - қазіргі биология ғылымы молекулалық деңгейден бастап экожүйелік деңгейге дейінгі құбылыстарды зерттейді. Сабақ барысында дәстүрлі білім мен ғылыми зерттеу әдістерін біріктіреді. [4, 5]



Кесте 2. Биология ғылымы және жаңашыл әдістерді сабақ барысында қолдану

Жалпы биология пәнінде дәстүрлі халықтық білімдер мен заманауи ғылыми әдістерді тоғыстыру бойынша М.В. Лазареваның анықтамасы бойынша, бұл оның барлық компоненттерінің өзара байланысын, ең алдымен әртүрлі пәндік салалардың (бағдарлама бөлімдерінің) мазмұнын нығайтуға негізделген, белгілі бір дәрежеде әлемнің табиғи, көрнекі түрде ұсынылған байланыстары мен өзара тәуелділіктеріндегі тұтас бейнесін көрсететін және білімді қалыптастыруға бағытталған білім беру процесі, баланың жеке басының дамуы мен тәрбиесіне ықпал ететін біліктер мен дағдылар ретінде көрсетеді. [5]

Биология сабағында дәстүрлі білім мен ғылыми зерттеу әдістерін сабаққа кіріктіру үшін:

- Жергілікті материалды көбірек пайдалану;
- Оқушыларды сұхбат жүргізуге, далалық зерттеуге тарту;
- Сабақтарды зерттеу жұмысы немесе жоба әдісі арқылы ұйымдастыру.

Осы орайда өз тәжірибемде 7-сынып оқушыларына Экожүйе бөлімі жергілікті материалды және зерттеу жұмыстарын негізге ала отырып, қоршаған ортадағы антропогендік фактор әсерінен пайда болған топырақтың құнарлығын қайта қалыпқа келтіру мақсатында практикалық жұмыс жасау

тапсырмасын ұсындым. Зерттеу жұмысы ретінде оқушылармен бірлесіп өсірдік.

мектеп зертханасында шұбалшаң құрттарын



Сурет 1. Зерттеу жұмыстарынан

Зерттеу барысы бойынша саны көбейген шұбалшаңдарды өз жеріне жерсіндіру жұмыстарын жүзеге асыру, шұбалшаңдарды көбейту барысында оларға қалдық тағамдарды беру арқылы, қалдықтарды кәдеге асыру және шұбалшаңдардың биогумус жасауы нәтижесінде топырақтың құнарлығын қалыптастыра алатындығын оқушылар тәжірибелік жұмыстар жасау арқылы біле алды. Сонымен қатар жерсіндіру жұмыстары арқылы, жергілікті жердің топырағының құнарлығын арттыра отырып, а ұрпаққа алған білімді өмірде қолдана алатындай өнімді жұмыстың нәтижесін көре алдым.

Қорытындылай келе дәстүрлі білім мен биология ғылымының тоғысуы – оқушыны табиғаттың терең заңдылықтарын түсінуге және оны қорғауға бағыттайтын тиімді әдіс. Мұндай сабақ оқушыға туған жерін қадірлеуге, ұлттық мұраға құрметпен қарауға және ғылыми ізденіске құштар болуға жол ашады.

Әдебиеттер

- 1) Берикханова А.Е. Педагогикалық мамандыққа кіріспе. Оқу құралы. - Алматы, 2009.-240 б.
- 2) Введение в педагогическую профессию: Учебное пособие для студентов пед. специальностей. /Хан Н.Н., Калиева С.И., Жексенбаева У.Б., Колумбаева Ш.Ж., Калиева Г.И., Берикханова А.Е./ - Алматы, 2010. - 243 с.
- 3) Тулегенова А.К. Дәстүрлі емес сабақтар. Дидактикалық талаптарға сай орындалатын дәстүрлі емес сабақтардың түрлері. <https://ust.kz/word/>
- 4) «Научно-методическое сопровождение профессионального роста учителя биологии» С.В.Кирдянкина, Хабаровск, 2020 .-127стр
- 5) «Заманауи білім беру жүйесіндегі әдістемелік қызметті ұйымдастыруда әдістемелік бірлестіктердің рөлі» Ж.Таутабаева, Алматы, 2023

ӘӨЖ 910.4(574.1)

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТАРИХИ-МӘДЕНИ ТУРИЗМДІ ДАМУҒА ҮШІН НЫСАНДАРДЫҢ АУМАҚТЫҚ ОРНАЛАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

*Байтұрсынова Н.А. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
nurzadabbbbaaa@gmail.com*

Мәдени-тарихи туризм – жаңа білім алып, мәдени құндылықтарды тану мақсатында саяхат жасайтын туристерді қабылдауға маманданған туризм түрі. Мәдени-тарихи әлеуеттің болуы және оны сақтау қандай да болмасын туристік қаланың дамуы үшін өте маңызды екені түсінікті [1]. Қазақстанда тарихи-мәдени туризмнің даму болашағы зор, өйткені мемлекет мұрасы тарихи-археологиялық және мәдени нысандарға бай, оларды ғылыми-экономикалық негізде пайдалану туристік әлеуетті іске асыруға, кеңістіктік дамуға және жалпы ішкі өнім құрылымындағы туризм үлесін ұлғайтуға ықпал етуі мүмкін. Осы тұрғыда ел экономикасының туристік саласының бәсекеге қабілеттілігін арттыру, рекреациялық-туристік инфрақұрылымды дамыту, отандық және шетелдік туристер санын көбейту, шетелдік инвестицияларды тарту мақсатында тарихи-мәдени туризмді кеңістікте дамытудың перспективалық

бағыттарын әзірлеу негізінде Қазақстан өңірлерінің тарихи-археологиялық және мәдени мұрасының туристік әлеуетін зерттеу және іске асыруды негіздеу маңызды болып табылады.

Тарихи-мәдени мұра нысандарын орналастыруды аумақтық саралау ерекшеліктерін анықтау және олардың туристік қызметтер саласына тартылу дәрежесі тарихи-мәдени туризмді кеңістікте дамытудың перспективалық бағыттарын айқындауға мүмкіндік береді және Батыс Қазақстан облысының аумағын дамыту бағдарламасын іске асыруға ықпал етеді.

Өткеннің мұраларын зерттеп, сақтау Қазақстан Республикасының рухани және ғылыми өмірінің басым бағыттарының біріне айналды. Осының негізінде мәдени мұраларды туристік әлеуетінің болуына қарай туристерге арналған нысан ретінде пайдалану жұмысы жүргізілуі қажет. Өйткені, Қазақстандағы барлық тарихи қалалардың тарихи және мәдени байлығы туристерге қызығушылық тудырады, бірақ қазір көптеген қалалардың тарихи ортасы дағдарыс жағдайында. Тарихи және мәдени ескерткіштердің едәуір саны шұғыл түрде қалпына келтіруді қажет етеді. Бұл мәселеге қосымша, тарихи қалаларда мәдени туризмді дамытуға кедергі келтіретін басқа да мәселелерді анықтауға болады. Мәдени туризмін тиімді дамыту қазіргі мәдени-туристік әлеуетті сақтауға, Қазақстанның тарихи қалаларының экономикалық жағдайын жақсартуға және жергілікті халықтың сапасы мен өмір сүру деңгейін арттыруға мүмкіндік береді. Соның ішінде Батыс Қазақстан облысында тарихи-мәдени мұра саналатын ескерткіштердің ішінен туристік әлеуеті бар бірнеше тарихи-мәдени нысандарды туристік орын ретінде ұсынуға болатындығына тоқталған жөн.

Облыстың тарихи-мәдени туризм жағдайын сипаттау үшін зерттеу барысында өлкедегі тарихи-мәдени ескерткіштердің жалпы санын анықтап алу жұмысы жүктелді. Батыс Қазақстан облысы аумағында 6 мыңнан астам археологиялық ескерткіштер және 500-ден астам тарих, сәулет және монументтік өнер ескерткіштері бар. Қазіргі кезде жергілікті маңызға ие 2 111 және республикалық маңызы бар 30 ескерткіш мемлекет қорғауына алынған. Жергілікті маңызды 2 141 ескерткіштің ішінде 173-і тарих, сәулет және монументтік өнер ескерткіші болса, 1968-сы археология ескерткіші болып саналады [2].

Батыс Қазақстан облысы тарихи мұраларға қанша бай болғанымен, алайда бұл нысандардың барлығы туристік мақсатта қолдануға келмейді. Яғни, туристік әлеуетке ие емес. Нысанды туристік мақсатта пайдалануға келесідей талаптар қойылады:

- туристік тартымдылық;
- құқықтық және мәдени талаптарға сай қорғау мәртебесі;
- түпнұскалықты сақтау;
- тарихи деректердің дәлдігі;
- қауіпсіздік;
- қолжетімділік пен инфрақұрылым;
- танымалдылықты арттыруға арналған бағдарламалар;
- халықаралық стандарттарға сәйкестік [1].

Осы аталған талаптардың арасындағы ең бастысы әрі маңызды фактор ретінде туристік тартымдылықты (аттрактивтілік) санауға болады. Өйткені, ескерткіш өзге талаптарға сай келіп тұрғанымен туристің қызығушылығын оятатын мәнге, тарихқа ие болмаса нысан келушілер легін қалыптастыра алмайды.

Жоғарыда аталған ерекшеліктерге сүйене отырып, облыс аумағындағы туристік әлеуетке ие ескерткіштерге ортағасырлық Жайық қалашығын, «Тақсай» қорған кешенін, «Хан Ордасы» тарихи-музей кешенін, «Дәдем ата» атанған Жұмағазы хазірет баба кесенесін, және басқа да көптеген сәулет ескерткіштерін туристік бағытта ұсынуға болады. Осының бәрі бүгінгі жас ұрпаққа әлі де белгілі болуы тиіс құнды жәдігерлер, ел тарихының өзі.

Дегенмен, оны бұқаралық ақпарат құралдары беттерінде кеңінен жариялап, насихаттау мақсатында халық арасында жүйелі түрде ағарту жұмыстары жүргізілуі қажет. Осыған орай, батыс өңірінде орналасқан бірқатар туристік әлеуеті бар тарихи-мәдени ескерткіштерге аумақтық түрде тоқталуға болады (Кесте 1).

Кесте 1. БҚО-дағы тарихи-мәдени ескерткіштердің аумақтық таралуы (3-дереккөз негізінде автормен құрастырылды).

№	Аудан атауы	Қазіргі кезеңдегі тарих-және мәдениет ескерткіштерінің жалпы саны	Туристік әлеуетке ие нысандары	Орналасқан жері
1.	Орал қаласы	151 (9 республикалық маңызы бар нысан; 142	Облыстық тарихи-өлкетану музейі ғимараты (сондай-ақ, осы музей құрамына кіретін музей филиалдары);	Орал қаласы

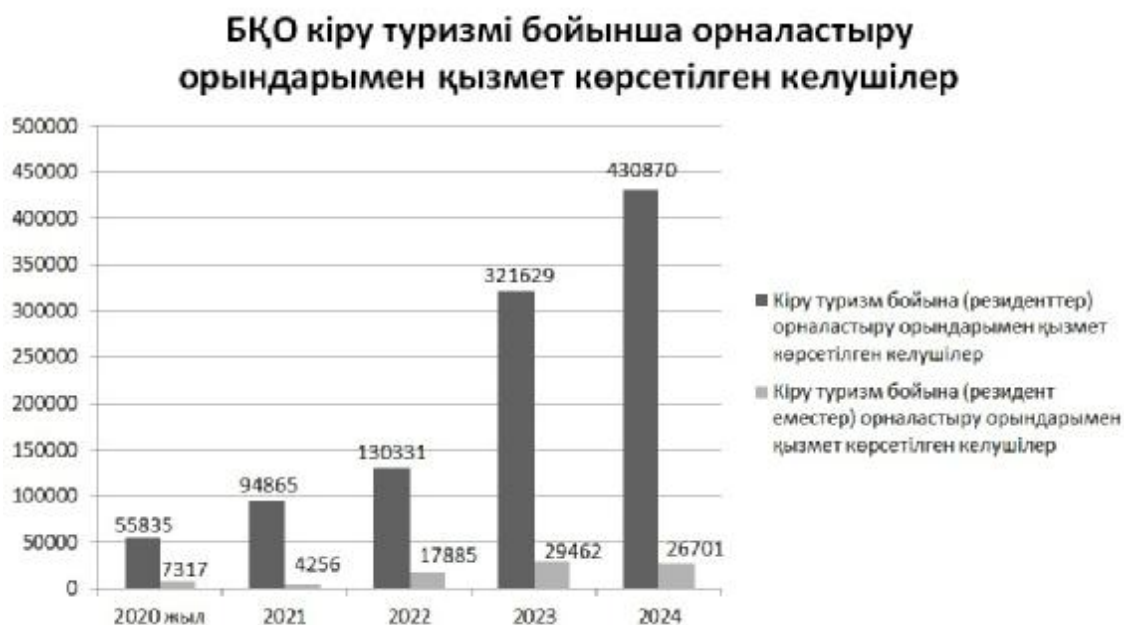
		облыстық маңыздылығы бар ескерткіш))	Қала құрылыс кешені – орталықтан Н.Назарбаев даңғылының бойымен Оралдың ескі бөлігіне дейін; Көпес үйлері (Карев, Овчинников, Ванюшин); Михаил Архангел шіркеуі, Христа Спаситель шіркеуі.	
2.	Ақжайық ауданы	33	Татар саудагері Манжуковтың үйі (қазір В.И.Чапаев атындағы мемориалдық музей)	Чапай ауылы
3.	Бөкей Орда ауданы	34	Хан ордасы тарихи-мәдени, архитектуралық-этнографиялық музей-қорығы; Жәңгір хан кесенесі	Хан Ордасы ауылы
4.	Бөрлі ауданы	17	-	
5.	Жаңақала ауданы	13	-	
6.	Жәнібек ауданы	18	1942 жылы жау бомбасынан зардап шеккен су мұнарасы	Жәнібек ауылы
			Ғ.Қараш кесенесі	Борсы ауылы
7.	Бәйтерек ауданы	40	М.А.Шолохов музей-үйі	Дарыинск ауылы
			Александр Невскийдің бұрынғы шіркеуі	Үлкен Шаған ауылы
			Әйелдер монастыры	Плодоовощной ауылы
8.	Казталов ауданы	22	Көпес Овчинниковтің үй жайы, саяжайы	Жалпақтал ауылы
9.	Қаратөбе ауданы	11		
10.	Сырым ауданы	22	1918-20ж. Батыс Алашорда үкіметі жұмыс істеген бұрынғы тұрғын үй;	Жымпиты кенті
			«Дәдем ата» атанған әйгілі Жұмағазы хазірет кесенесі;	Тоғанас ауылынан 18 км
11.	Тасқала ауданы	15	-	
12.	Теректі ауданы	24	«Тақсай ханшайымы» кесенесі	Долин ауылы
13.	Шыңғырлау ауданы	11	-	

Бұл кестеде келтірілген нысандар туристік мақсатта пайдалануға мүмкіншілігі бар орындар ретінде таңдалып алынды. Тізімдегі туристік орынның осы бағытта пайдалану мүмкіндігін ашатын әсерлермен бірге, туризмнің өркендеуіне кедергі келтіретін факторлар да бас көтереді. Сол кедергілердің бірі – инвестиция тапшылығы. Осы кезекте тарихи-мәдени туризмге бөлінген қаражат есебі туралы нақты ақпарат болмауына байланысты, тек жалпы туризмге бөлінген қаржы көлемі анықталды. Алайда, инвестиция тапшылығы мәселесі облыстың туризмге бөлінген қаржысының көлемі бойынша айтарлықтай байқалмайды, өйткені 2024 жылдың қорытындысы бойынша туризм саласындағы инвестиция көлемі – 26,0 млрд теңгені құрады (2023 жылы – 8,8 млрд. теңге). Ал, 2025 жылдың 5 айы қорытындысы бойынша инвестиция көлемі – 4,9 млрд.теңгені құрады. Нәтижесінде жалпы құны 6,6 млрд.теңге болатын 70 жұмыс орнын құрумен 5 жоба іске қосылды. Бұл көрсеткіштерден мәселе байқалмайды, дегенмен облыс орталығы Орал қаласына жетіспейтін ең маңызды нысан – туристік ақпарат беру орталығы. Қазақстанның өзге қалаларындағыдай бұл орын облыс орталығында салынса қалаға келген қонақ қалада аралап-көруге болатын жерлер мен ғимараттарды бірден біліп, танысуға мүмкіндік беретінін ескерген жөн.

Сонымен қатар қазіргі таңда Орал қаласының теміржол вокзалы толықтай реконструкциядан өтуде. Аяқталу мерзімі 2025 жылдың қыркүйек айы, жоба құны 1,3 млрд теңгені құрайды. Аталған жобалар сәтті орындалған жағдайда ішкі-сыртқы туризм дамуы оң нәтижені көрсетері анық. Өйткені қалаға келген қонақтар легі әр жыл сайын өсіп келеді. Мысалы, соңғы 5 жылда ішкі және келу туризм

санының 15%-ға артқаны байқалады. Соның ішінде, 2024 жылдың қорытындысы бойынша келушілер саны 9,5%-ға өсіп, 172,3 мың адамды құрады (резиденттер – 161,1 мың адам, резидент емес – 11,2 мың адам) [5].

Аймаққа келген туристер санын анықтаудың бір жолы орналастыру орындары бойынша жиналған статистикалық ақпараттар көмегімен есептеу. Соның негізінде БҚО кіру туризмі бойынша орналастыру орындарымен қызмет көрсетілген келушілер саны диаграммада көрсетілді (сурет).



Сурет – БҚО кіру туризмі бойынша орналастыру орындарымен қызмет көрсетілген келушілер саны (6 дереккөз негізінде автормен құрастырылған).

Суретке сәйкес 2024 жылы облыстағы орналастыру орындарымен қызмет көрсетілген келушілер саны 2023 жылға қарағанда 9,4%-ға кемісе, 2023 жылы 2022 жылдан 65 %-ға артқанын көруге болады.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді негізге ала отырып, Батыс Қазақстан облысындағы тарихи-мәдени ескерткіштердің қазіргі жағдайы мен оларды тарихи-мәдени туризм бағытында ұйымдастыру үшін облыс туризмін, оны құрайтын компоненттердің жағдайына талдау жүргізілді. Қорытындылай келе, өңірдегі туристік жағдайдың артықшылықтары: аймақтың тарихи-мәдени нысандарға бай мұрасы, музейлердің кең таралуы, Ресей Федерациясымен шекаралас орналасуы көрші елден турист тартуға қолайлы болуы мен облыстың көпұлтты мәдениеті болып саналса, кемшіліктері: жаңадан құрылған, қолданыстағы туристік орындар мен маршруттардың сыртқы инфрақұрылымының болмауы, көлік қатынасының қолайсыздығы, жарнама мен маркетингтің әлсіздігі (халықаралық деңгейде танымалдылықтың төменгі деңгейінен көрініс табады); реставрацияны қажет ететін кейбір тозығы жеткен тарихи ескерткіштер; туристік қызмет көрсету сапасының төмендігі (мамандар жетіспеушілігі, туризм субъектілерінің жұмысын нашар үйлестіру), демалыс орындарының аздығы болып есептеледі. Сондай-ақ, инвестициялық белсенділіктің төмен деңгейі (қаржы тапшылығы реставрация мен инфрақұрылым дамуын тежейді), өндірістік қалдықтар салдарынан қоршаған ортаның нашарлауы, ескерткіштердің табиғи және антропогендік факторлардан бұзылуы, туризмнің маусымдық сипаты туризм дамуының басты қауіптері саналатындығын ескеру қажет.

Батыс Қазақстан облысы – тарихи-мәдени мұраға бай, ата-бабамыз қалдырған киелі жерлерді халық жадында әлі күнге дейін сақтап келе жатқан киелі өлке. Батыс Қазақстан облысының туризмін дамыту үшін алдымен аймақтың туристік әлеуетін зерттеп, зерделеу қажет. Облыс аумағында тарихи-мәдени ескерткіштер кең көлемде таралған, алайда оның барлығы бірдей туристік мақсатта қолданылмауы мүмкін.

Аймақтың туристік әлеуетінің қалыптасуына тек нысандардың болуы жеткіліксіз болады. Сонымен қатар туристік қызмет көрсетудің де рөл ойнайтындығын ескерген жөн. Осы тұрғыда БҚО-да туристік қызмет-көрсетуді арттыру үшін де бірқатар іс-әрекеттер қолға алынды. Соның ішінде туризмді насихаттау және цифрландыру мақсатында қонақтар мен тұрғындар үшін www.visit-uralsk.kz сайты жұмыс жасауда. Туристік және киелі нысандар бойынша 70-тен астам туристік объектілерге интерактивті 3D картасы орналастырылды. Батыс Қазақстан облысы бойынша 2ГИС компаниясының филиалымен бірлесіп 2ГИС қосымшасына 39 туристік объектілер бойынша ақпаратты жаңартып және қосымша жаңа объектілер енгізілді [5].

Облыс туризмінің қалыптасуына, ұйымдастырылуына, дамуына, жетілуіне әсер ететін факторлардың жеткілікті екендігі туризмді дамытуға мүмкіндіктің зор екендігін, әрі жарқын болашаққа ие екендігін аңғартты. Туризмнің әлсіз жақтарын жақсартып, қауіптерді азайтқан жағдайда ресурсқа бай батыс өңірі өзінің байлығын оң нәтижеде, дұрыс мақсатта пайдалана алатындығы анық. Осы сипатта, туризмді енді жандана бастаған Батыс Қазақстан облысына мемлекет тарапынан жүргізілу керек шаралардың санының көптігі, жүйелі түрде жоспарланып, түрлі бағдарламалардың жасалынуы аймақтағы туризмінің болашағы зор екендігін, туризмді дамыту мүмкіндігінің мол болуын, туризм жандануының белгілерін білдіреді.

Әдебиеттер

- 1) Ердаулетов С.Р., Алиева Ж.Н., Жұмаділов А.Р. Халықаралық туризм географиясы. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. – 242 б.
- 2) «Батыс Қазақстан облысының тарихи-мәдени мұраларын қорғау жөніндегі мемлекеттік инспекциясы» қорынан алынған ақпарат.
- 3) Батыс Қазақстан облысының тарихи-мәдени мұра ескерткіштері: (2011-2013 жж.). т. I-XV. / жалпы ред. М. Н. Сдықов.
- 4) «Хан Ордасы» музей-кешенінің әкімшілігінен 30.08.2025 жылы алынған ақпарат.
- 5) Туризм және сыртқы экономикалық байланыстар. Батыс Қазақстан облысының әкімдігінің ресми сайты // URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/bko/activities/447?lang=kk&ysclid=m5iey0qi7k798835724> (шағымдану күні: 20.07.2025)
- 6) Қазақстан Республикасының Стратегиялық жоспарлау және реформалар агенттігі Ұлттық статистика бюросының Батыс Қазақстан облысы бойынша туризм статистикасы // <https://stat.gov.kz/region/zko/dynamic-tables/4486/> (шағымдану күні: 20.07.2025)

ӨОЖ 372.857

PISA ТАЛАПТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМУДАҒЫ БИОЛОГИЯНЫҢ РӨЛІ

*Мырзағалиева С.У. - 7M01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы,
МБ-21 тобы магистранты*

М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ., svetok_987@mail.ru

Кіріспе

Бүгінгі жаһандану дәуірінде білім беру сапасының негізгі өлшемдерінің бірі – оқушылардың функционалдық, соның ішінде ғылыми сауаттылығы болып отыр. PISA (Programme for International Student Assessment) сияқты халықаралық зерттеулер оқушылардың математика, оқу және жаратылыстану-ғылыми сауаттылық деңгейін бағалайды. Оқушылардың алған білім, білік, дағдыларын өмірлік жағдаяттарда қолдана білуі – білім жүйесінің стратегиялық мақсатына айналды. Қазіргі әлемдік білім кеңістігінде оқытудың түпкі нәтижесі құзыреттіліктермен өлшенетіні функционалдық сауаттылықты қалыптастырудың өзектілігін арттырып отыр. Қазақстан да бұл үрдістен шет қалмай, 2012–2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарын қабылдап, мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамытуға бағытталған реформаларды қолға алды. Дегенмен, PISA-2018 нәтижелері елімізде ғылыми сауаттылық деңгейінің төмен екендігін көрсетіп, білім беру жүйесіне ғылыми сауаттылықты нығайту қажеттігін айқындады. Осы тұрғыда биология пәнінің мектеп бағдарламасындағы орны мен мүмкіндіктерін талдап, оны оқушылардың ғылыми сауаттылығын дамыту мақсатында тиімді пайдалану маңызды мәселе болып табылады[1].

Негізгі бөлім

Ғылыми сауаттылық ұғымы PISA талаптарында кең мағынада қарастырылады. PISA әдіснамасына сәйкес, ғылыми (жаратылыстану) тұрғыдан сауатты адам – жаратылыстану ғылымдары мен технологияларға қатысты мәселелерді түсініп, олар туралы дәлелді талқылауларға қатыса алатын тұлға, Мұндай адамның бойында үш негізгі құзырет қалыптасуы тиіс:

- 1) құбылыстарды ғылыми тұрғыдан түсіндіру;
- 2) ғылыми зерттеудің мәнін түсіну және ғылыми сұрақтар құра білу;
- 3) деректерді ғылыми негізде интерпретациялау, дәлелдер келтіріп, қорытынды жасау. Осы құзыреттерді тексеруге арналған PISA тапсырмалары шынайы өмірлік жағдаяттарға негізделіп құрастырылады. Яғни, ғылыми сауаттылықты бағалау тапсырмалары оқушылардың күнделікті өмірде кездесетін ғылыми мазмұндағы мәселелерді шешу білігін тексереді[2].

PISA зерттеуі жаратылыстану-ғылыми сауаттылықты интегралды ұғым ретінде қарастырады. Онда физика, химия, биология, география сынды жеке пәндік білімдер кешені қажет етіледі. Биология

пәні – жаратылыстану циклінің маңызды құрамдас бөлігі, өйткені ол тірі табиғат пен адам ағзасы, экология мен денсаулық мәселелерін қамтиды. Бұл тақырыптар PISA тапсырмаларында жиі контекст ретінде көрініс табады. Мәселен, оқушыларға ұсынылатын сценарийлік тапсырмаларда қоршаған орта, адам денсаулығы, биотехнология, эволюция тәрізді биологиялық мазмұндағы жағдаяттар беріледі де, соларға қатысты ғылыми талдау жасау талап етіледі. Сондықтан биология пәні арқылы оқушылардың ғылыми сауаттылығын дамытуға кең мүмкіндіктер бар.

Әлемдік тәжірибеде оқушылардың ғылыми сауаттылығын қалыптастыру үшін білім мазмұнын өмірмен байланыстыру, зерттеушілік дағдыларды ерте бастан дамыту стратегиялары қолданылады. Зерттеулер көрсеткендей, жаратылыстану пәндерін оқытуда тек теориялық білім беру жеткіліксіз, ең бастысы – оқушының сол білімді практикада қолдана білуіне басымдық беру. PISA аясындағы ғылыми сауаттылық та дәл осыны талап етеді. Биология сабақтарын өмірлік мысалдармен, практикалық жұмыс түрлерімен байыту, экологиялық жобалар немесе денсаулыққа қатысты мәселелерді шешуге баулу – оқушылардың ғылыми ойлауын дамытудың тиімді жолы. Отандық оқу бағдарламаларында соңғы жылдары құзыреттілік тәсілге көшу жүзеге асырылуда, жаңартылған мазмұн аясында оқушылардың зерттеушілік дағдыларын, сыни ойлауын және функционалдық сауаттылығын қалыптастыру көзделген. Мұның өзі PISA талаптарымен үндес бағыт болып табылады.

Зерттеу бөлімі

Қазақстан оқушыларының PISA зерттеулеріндегі нәтижелері ғылыми сауаттылық деңгейін объективті бағалауға мүмкіндік береді. PISA-2009 алғашқы қатысуында Қазақстан 57 елдің ішінде 53-орынды иеленген еді, ал PISA-2018 нәтижелері бойынша біздің еліміз 79 қатысушы арасында ғылым бойынша 68-орында болды. 2018 жылы қазақстандық 15 жастағы оқушылардың жаратылыстану сауаттылығы көрсеткіші OECD елдерімен салыстырғанда едәуір төмен болды: еліміздегі орта балл 397 болса, OECD орташа балы 489, яғни 92 балл айырма бар. Бұл көрсеткіштер біздің оқушылардың шамамен екі жылдық білімге эквивалентті артта екенін аңғартады. Сонымен бірге, PISA-2018 деректері бойынша Қазақстанда оқушылардың тек 40%-ы ғана ғылыми сауаттылық бойынша ең төменгі 2-деңгейге жеткен, ал OECD елдерінде бұл орташа 78% құрайды. Демек, елімізде оқушылардың жартысынан астамы жаратылыстану бағытындағы базалық білім, білік дағдыларын өмірлік ахуалдарда қолдануда қиындық көруде[3].

Ғылыми сауаттылық деңгейінің төмендігі себептерін зерделеген отандық зерттеулер білім беру сапасына әсер етуші көптеген факторларды атап көрсетеді. Мысалы, З.Нұрбаевтың талдауынша, 2018 жылғы нәтижелердің нашарлауына оқу бағдарламасындағы олқылықтар, ауыл мен қала мектептері арасындағы алшақтық, педагогтердің дайындық деңгейі сияқты кешенді мәселелер әсер еткен. Бұл проблемаларды шешу үшін білім мазмұнын халықаралық стандарттарға бейімдеу, оқыту әдістемесін жетілдіру бағытында ғылыми-зерттеулер жүргізілуде. Назарбаев Зияткерлік мектептері әзірлеген әдістемелік нұсқауларда жаратылыстану-ғылыми пәндерді оқыту барысында PISA тапсырмалары үлгілерін қолдану жөнінде ұсыныстар берілген. Яғни, мектеп мұғалімдері сабақ барысында PISA форматындағы мәтіндік тапсырмалар, дерекке негізделген сұрақтар, тәжірибе сипаттау сияқты жұмыс түрлерін енгізіп, оқушылардың функционалдық сауаттылығын бағалап, дамытуға талпынуда.

Биология пәні бойынша да осындай зерттеу-эксперименттік жұмыстар жүргізілуде. Мәселен, жергілікті зерттеуші-педагогтер оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру мақсатында биология сабағында PISA тапсырмаларын жүйелі қолданудың тиімділігін тәжірибе жүзінде тексерді. Эксперимент нәтижесінде, биология курсына өмірлік жағдайларға бейімделген тапсырмаларды (мақалалар, диаграммалар, практикалық есептер) енгізу оқушылардың пәнді меңгеру деңгейі мен ғылыми-жаратылыстану бағытындағы құзыреттерін айтарлықтай жақсартқаны анықталды. Атап айтқанда, оқушылардың ғылыми ұғымдарды күнделікті өмір мысалдарымен түсіндіру, деректерді талдау және гипотеза ұсыну дағдыларында өсу байқалды. Бұл биология сабақтарында пәндік білімді практикамен ұштастырудың оқушылардың ғылыми сауаттылығын дамытуға оң ықпал ететінін дәлелдейді[4].

Практикалық қолдану және нәтижелер

Оқушылардың ғылыми сауаттылығын арттыру үшін биология пәні аясында қолдануға болатын тиімді практикалық әдістер бірнеше бағытта іске асады. Біріншіден, оқу үдерісін өмірмен байланыстыру қажет: теориялық материалдарды оқытқанда, оларды нақты өмірлік мысалдармен бекіту керек. Мысалы, «Ас қорыту жүйесі» тақырыбын өткенде, тағам құрамындағы қоректік заттардың энергиялық құндылығын есептету немесе «Экология» бөлімінде жергілікті жердің экологиялық проблемаларын талдату арқылы оқушыларды ғылыми зерттеу жүргізуге баулуға болады. Бұл тәсіл оқушылардың алған білімдерін өмірлік жағдаяттарда қолдану білігін дамытады.

Екіншіден, зерттеушілік және жобалық жұмыстарды кеңінен енгізу маңызды. Биология – тәжірибеге негізделген ғылым, сондықтан зертханалық жұмыстар, дала практикумы, шағын ғылыми жобалар арқылы оқушылардың ғылыми әдісті меңгеруіне жағдай жасалады. Оқушылар өз бетінше гипотеза ұсынып, эксперимент жүргізіп, деректер жинап, қорытынды шығару циклімен танысады. Мұндай іс-әрекет олардың ғылыми дүниетанымын қалыптастырып қана қоймай, PISA талап ететін «ғылыми зерттеудің негізгі ерекшеліктерін түсіну» және «дәлелдерді пайдалану» құзыреттерін шыңдайды[5]. Мысалы, сыныпта қарапайым тәжірибе ретінде судың ластану деңгейін анықтау, ашытқы

кемегімен тыныс алу процесін зерттеу сияқты жобаларды орындау оқушыларға ғылыми мәселелерді шешу жолдарын өз бетімен табуға үйретеді.

Үшіншіден, PISA форматындағы тапсырмаларды оқу бағдарламасына бейімдеу – практикалық нәтижесі жоғары әдіс. Мұғалімдер биология сабағында халықаралық зерттеулерде қолданылған тапсырмалар үлгілерін пайдалана алады. Мәселен, мәтін түрінде берілген ғылыми сипаттаманы оқытып, оған қатысты сұрақтар қойылады (деректерді талдау, диаграмма түсіндіру, пікір білдіру). Немесе нақты бір жаңалықтың (вакцинаның, ГМО өнімдерінің) төңірегінде «пайдасы мен зияны» туралы пікірталас ұйымдастыру арқылы оқушылардың ғылыми дәлел келтіру дағдысы дамытылады. Осындай тапсырмалар оқушылар үшін қызықты әрі пайдалы, өйткені олар пән мазмұнын күнделікті тіршілікке жақындатады. Зерттеу көрсеткендей, биология пәнінде PISA тапсырмаларын қолдану оқушылардың ынтасын арттырып, олардың оқу нәтижелеріне оң әсер етеді. Оқушылар күрделі мәтіндерді түсіну, кесте-графиктерді талдау, ғылыми ақпаратты сын тұрғысынан бағалау сияқты біліктерді игере бастайды[5].

Қазақстанда жүргізілген жұмыстар өз жемісін бере бастағанын соңғы халықаралық бағалау нәтижелерінен көруге болады. PISA-2022 циклінде Қазақстанның көрсеткіштері едәуір жақсарды: еліміз 81 қатысушы мемлекеттің ішінде ғылым бойынша 49-орынға көтерілді (2018 ж. – 69-орын). Орта есеппен ғылымнан алған баллымыз OECD орташа деңгейіне бұрынғыдай алшақ болмаса да, бұл жетістік білім беру жүйесінде жүргізілген реформалардың (жаңартылған бағдарлама енгізу, мұғалімдердің біліктілігін арттыру, мектеп инфрақұрылымын жақсарту) алғашқы нәтижелері екені сөзсіз. Мұны ҚР Президенті Қ.Тоқаев та атап өтіп, орта білім сапасының біршама көтерілгенін, бірақ әлі де көп жұмыс атқару керектігін айтты. Демек, ғылыми сауаттылықты дамытуға арналған практикалық қадамдар – жаңа мазмұнда сабақ өткізу, PISA талаптарына сәйкес тапсырмалар дайындау, оқушылардың зерттеушілік белсенділігін ынталандыру – өз нәтижесін беретінін тәжірибе дәлелдеуде[6].

Қорытынды

Жалпы алғанда, PISA талаптары негізіндегі ғылыми сауаттылық – бүгінгі мектеп түлегінің бойында болуы тиіс басты құзыреттер жиынтығы. Оқушының ғылыми тұрғыда сауатты болуы – оның мектепте алған білімін өмірде қолдана алуы, ғылыми мәселелерге бей-жай қарамай, дәлелді пікір білдіре алуы деген сөз. Қазақстанның бұл бағыттағы қазіргі жағдайы бірқатар қиындықтарды көрсеткенімен, қолға алынған реформалар мен әдістемелік жаңалықтар оң өзгерістерге жол ашты. Биология пәні арқылы оқушылардың ғылыми сауаттылығын дамыту – сол өзгерістердің маңызды құрамдас бөлігі. Биологияны оқытуда теорияны практикамен ұштастыру, пәндік білімді пәнаралық байланыста қолдану, зерттеу мен сыни талдау жасауға үйрету арқылы оқушылардың жаратылыстану ғылымдарына қызығушылығын арттырып, функционалдық сауаттылығын жоғарылатуға болады[7].

PISA нәтижелері көрсеткен олқылықтарды жою үшін әрбір жаратылыстану пәні мұғалімі оқыту әдістерін жетілдіріп, оқушының бойында зерттеушілік мәдениет пен сыни ойлауды дамытуға атсалысуы тиіс. Отандық және халықаралық тәжірибені интеграциялай отырып, білім беру мазмұнын үнемі жаңартып отыру – заман талабы. Бұл ретте, биология пәнінің әлеуетін барынша пайдалану арқылы оқушылардың ғылыми сауаттылық деңгейін көтеру – Қазақстанның білім беру жүйесін әлемдік бәсекеге қабілетті деңгейге жеткізудің бірден-бір жолы. Ғылыми-әдістемелік тұрғыда негізделген тиімді шаралар кешені ғана оқушылардың білім сапасын шыңдап, халықаралық зерттеулердегі көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

- 1) PISA ғылыми сауаттылығы тұжырымдамасы. OECD PISA 2025 жаратылыстану ғылымдары бойынша негіздеме (қысқаша шолу)
- 2) Nurbaev Z. Why Did Kazakhstan Fail The International PISA Assessment? – CABAR.asia, 2020
- 3) Kazinform. Secondary education quality improved in Kazakhstan – 2022 PISA ranking, 12.12.2023
- 4) Лукпанова К.Т. Биология пәнінен оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруда PISA тапсырмаларының тиімділігі – педагогика магистрі диссертациясы, 2021
- 5) Назарбаев Зияткерлік мектептері ДББҰ. Оқушылардың жаратылыстану-ғылыми сауаттылығын қалыптастыру бойынша әдістемелік нұсқаулар, Нұр-Сұлтан, 2020
- 6) Қазақстан Республикасы Үкіметі. Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012–2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспары, 2012
- 7) БҚО Білім басқармасы. PISA – 2022 халықаралық зерттеуіне дайындық анықтамасы (2022)

ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ СИНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР

Намазова А.Т. - 1 курс магистранты

Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Almira.namazova07@gmail.com

Қазіргі кезеңде білім беру жүйесі қарқынды түрде жаңарып, дәстүрлі оқыту әдістерін жаңашыл, интерактивті, технологиялық тәсілдермен толықтыру үрдісі кең таралуда. Бұл өзгеріс әсіресе жаратылыстану ғылымдарын, соның ішінде генетика пәнін оқытуда айқын байқалады. Генетика – молекулалық деңгейден бастап популяциялық деңгейге дейінгі тіршілік иелерінің тұқым қуалаушылық қасиеттері мен өзгергіштігін зерттейтін ғылым. Бұл пәннің мазмұны өте күрделі болғандықтан, оны тиімді оқыту үшін заманауи технологияларды енгізу аса маңызды. Жоғары оқу орындарындағы білім беру үдерісінің негізгі мақсаты – заманауи талаптарға сай, ғылыми-зерттеу дағдылары қалыптасқан, кешенді ойлау қабілеті бар және сын тұрғысынан ойлай алатын кәсіби мамандарды даярлау болып табылады.[1] Қазіргі таңда генетика ғылымы молекулалық және геномдық деңгейде қарқынды дамып келе жатқан салалардың қатарына жатады. генетикалық сауатты студенттерді даярлау – болашақта ғылыми кадрлар қалыптастырудың және қоғамда генетикалық мәдениетті орнықтырудың маңызды алғышарты. Генетикалық сауаттылық дегеніміз – генетика саласындағы негізгі ұғымдарды меңгеру, генетика мен қоршаған орта және қоғам арасындағы өзара байланысты түсіну, генетикалық ақпаратты талдай білу, қажет болған жағдайда өз денсаулығы мен отбасы мүшелерінің денсаулығына қатысты саналы шешім қабылдай алу, сондай-ақ ғылым мен технологиядағы соңғы жаңалықтардан хабардар болу қабілеті.[2]

Қазіргі заманғы генетикалық білім берудің тиімділігіне бірқатар факторлар әсер етеді. Атап айтқанда: пәннің мазмұндық құрылымы, қолданылатын білім беру технологиялары, зертханалық тәжірибелердің дұрыс ұйымдастырылуы, оқытушының кәсіби біліктілігі және студенттердің пәнге деген ынтасы мен қызығушылығы.

Білім беру технологияларының синергиясы — бұл дәстүрлі оқыту тәсілдері мен жаңа инновациялық құралдардың үйлесімді байланысын білдіреді. Мақалада осы синергияның генетика пәнін жоғары оқу орындарында оқытудағы рөлі, тиімділігі мен тәжірибелік қолдану мысалдары қарастырылады.

1. Генетиканы оқытудағы қиындықтар мен өзектілік

Генетика пәні студенттерден биология, химия және математика салаларында терең білімді талап етеді. Сонымен қатар, молекулалық процестерді көзге көрінбейтін деңгейде түсіндіру, ұғымдардың көптігі, ғылыми терминдердің күрделілігі студенттер үшін пәнді қабылдауды қиындатады.[3]

Жоғары оқу орындарында генетика пәнін тиімді оқыту үшін мына мәселелер шешімін табуы қажет:

- теориялық материалдың нақты және қолжетімді жеткізілуі;
- тәжірибелік жұмыстар мен зертханалық сабақтардың жеткілікті болуы;
- ғылыми терминологияны түсінуге көмектесетін көрнекілік құралдарының қолданылуы;
- оқытушы мен студент арасындағы кері байланыстың жоғары деңгейде ұйымдастырылуы.

2. Инновациялық технологиялар және олардың артықшылықтары

Білім берудің инновациялық технологиялары студенттердің белсенділігін арттырып, оқыту үдерісін жекелеп, тиімді етуге мүмкіндік береді.[4] Зертханалық тәжірибелердің қолжетімділігін арттыру мақсатында заманауи ақпараттық технологиялар – виртуалды зертханалар, 3D симуляторлар мен анимациялық бейнематериалдар кеңінен қолданылады. Алайда мұндай ресурстардың басым көпшілігі ағылшын тілінде ұсынылатындықтан, мектеп және жоғары оқу орындары студенттері үшін тілдік кедергілер туындауы мүмкін.[5]

Қазақ тілінде білім беруге бағытталған ресурстардың бірі – «Bilimland» платформасы. Бұл сайтта ұсынылған бейнематериалдар мен танымдық контенттер сапалы дайындалғанымен, виртуалды зертханалық тақырыптардың қамтылу аясы шектеулі. Сондықтан қазақ тілінде мазмұны терең, жан-жақты қамтылған виртуалды зертханалық контент әзірлеу өзекті мәселе болып отыр. [6]

Сонымен қатар, ағылшын және орыс тіліндегі ашық қолжетімді ресурстарды бейімдеп, қазақ тілінде түсіндіріп қолдануға болатын мүмкіндіктер де бар (кесте 1). Интернет желісіндегі ашық дереккөздердің көпшілігі – АҚШ Ұлттық адам геномын зерттеу институтының (NHGRI) бастамасымен әзірленген.[7] Генетикалық симуляторлар мен виртуалды зертханалармен жұмыс істеуге ыңғайлы негізгі платформа – Learn.Genetics веб-сайты.

Кесте 1–Генетикалық білім беруде қолданылатын ашық форматтағы интернет ресурстары

Ресурс	Мақсатты аудитория	Мазмұны	URL
DNA Learning Center	Оқушылар, студенттер және олардың отбасы	ДНҚ құрылымы мен қызметі, ДНҚ деңгейіндегі генетикалық өзгерістерді көрсететін веб сайттар топтамасы мен молекулалық биологияның 3Д анимациялық видеолары; ген және геномды анализдеуге мүмкіндік беретін биоинформатикалық вебсайттар.	https://dnalc.cshl.edu/websites/
Learn. genetics	Оқушылар, студенттер, педагогтар	Генетика негіздері, эволюция, адам денсаулығы, ботаника, экология бөлімдері бойынша генетикалық видео лекциялар мен суреттер галереясы; виртуалды лабораториялар	https://learn.genetics.utah.edu/
US National Human Genome Research Institute	Ғалымдар, педагогтар	Генетика модульдері, ақпараттық бюллетеньдер, мультимедиялық глоссарий	https://www.genome.gov/
The Human Genome (The Wellcome Trust)	Оқушылар, студенттер, педагогтар	Жалпы генетика, генетикалық аурулар мен проблемалар, интерактивті презентациялар	https://www.sanger.ac.uk/

Генетиканы оқытуда келесі заманауи тәсілдер кеңінен қолданылуда:

2.1. Цифрлық білім беру платформалары

Google Classroom, Moodle, Zoom, Microsoft Teams сияқты платформалар дәрістерді, бейнесабақтарды, тесттер мен тапсырмаларды бір ортада жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл құралдар оқытушы мен студент арасындағы байланысты нығайтып, оқытуды жүйелейді.[8]

2.2. Визуализация құралдары мен анимациялар

Генетикалық код, репликация, транскрипция және трансляция сияқты процестерді түсіндіру кезінде 3D модельдер мен анимациялар қолдану студенттің түсінігін жеңілдетеді. Virtual Lab және BioRender сияқты бағдарламалар осы бағытта жиі қолданылады.

2.3. AR және VR технологиялары

Қосымша (AR) және виртуалды шындық (VR) құралдары арқылы студенттер ДНҚ құрылымын, жасушалық процестерді кеңістікте қарап, өзара әрекеттесе алады. Бұл тәсіл пәнге қызығушылықты арттырады және теориялық білімді практикалық түрде меңгеруге көмектеседі.[9]

2.4. Геймификация және микрооқыту

Геймификация әдісі оқыту процесін ойын формасына келтіріп, мотивацияны күшейтеді. Ал микрооқыту қысқа әрі нақты ақпаратты ұсыну арқылы студенттің жадында ұзақ сақталуына ықпал етеді.

3. Білім беру синергиясының артықшылықтары

Дәстүрлі білім беру форматы (дәріс, семинар, зертханалық жұмыс) әлі де маңыздылығын жойған жоқ. Алайда оны заманауи технологиялармен үйлестіру арқылы оқыту сапасы артады.[10]

Мысалы, генетикалық есептерді шешу үшін студент алдымен бейнематериал көреді, содан кейін интерактивті симуляция арқылы процесті модельдейді, әрі қарай нақты есеп шығарып, талдау жасайды. Бұл оқушының теорияны меңгеріп қана қоймай, оны қолдану дағдыларын дамытуға көмектеседі.

4. Генетиканы оқытудағы интеграцияланған тәсілдердің мысалы

Қазақ ұлттық университеті, Назарбаев университеті және басқа жоғары оқу орындарында

генетиканы оқытуда келесі құралдар қолданылады:

- Zoom + Google Classroom – онлайн дәріс пен тапсырмаларды ұйымдастыру;
- BioDigital Human, BioRender – визуализация мен 3D моделдеу;
- Phylo, Learn.Genetics – ойын арқылы оқыту платформалары;
- Портфолио және рефлексия – студент жетістігін бағалау.

Бұл тәсілдер студенттің пәнге деген қызығушылығын арттырып, оның өздігінен ізденуін ынталандырады.[6]

Қорытынды

Генетика пәнін тиімді әрі сапалы меңгерту үшін дәстүрлі және заманауи оқыту технологияларының синергиясын қолдану аса маңызды. Инновациялық тәсілдер тек білімді меңгерту құралы емес, сонымен қатар студенттің ғылыми ойлауын дамытуға, логикалық қабілетін арттыруға және зерттеушілік дағдыларын қалыптастыруға мүмкіндік береді. Білім беру технологияларын дұрыс пайдалану арқылы генетика сияқты күрделі пәнді меңгеру анағұрлым жеңіл әрі қызықты болмақ.

Әдебиеттер

- 1) Harden K. P., Koellinger P. D. Using genetics for social science.//Nature Human Behaviour. – 2020. –Vol 4. –No6. –p. 567-576
- 2) Omenn G. S. Genetic advances will influence the practice of medicine: examples from cancer research and care of cancer patient //Genetics in Medicine. –2002. –Vol 4. –p. 15-20
- 3) Иманкулова С. К., Кенжебаева З. С., Шалабаев К. И. Роль генетического образования как ключевого звена подготовки специалистов биологов //Фундаментальные исследования. –2012. –No2. –С. 294-299
- 4) Haga S. B. Teaching resources for genetics //Nature Reviews Genetics. –2006. –Vol. 7. –No. 3. – p. 223-229.
- 5) Hott A. M. et al. Genetics content in introductory biology courses for non-science majors: Theory and practice //BioScience. –2002. –Т. 52. –No. 11. –С. 1024-1035.
- 6) Нуртаева К. С., Альмухамбетова С. К., Куандыков Е. У. Современные образовательные технологии в преподавании молекулярной биологии и генетики //Вестник Казахского Национального медицинского университета. –2014. –No 3-2. –С. 135-137.
- 7) Басин А. Я. Проблемы формирования мотивации студентов к изучению генетики в медицинском колледже //Sciences of Europe. –2018. –No4 (28). –С. 3-9.
- 8) Вардуни Т. В. Проблемы и перспективы преподавания генетики в педагогическом вузе //Образование. Наука. Инновации: Южное измерение. –2009. No 1(7). –С. 33–36.
- 9) Collard B. C. Y. et al. An introduction to markers, quantitative trait loci (QTL) mapping and marker-assisted selection for crop improvement: the basic concepts //Euphytica. –2005. –Vol. 1. –p. 169-196.
- 10) Chapman R. et al. Genetic Literacy and Attitudes Survey (iGLAS): International population-wide assessment instrument //The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS. –2017. –Vol. 33. –No. 6. –p. 45-66.

ӘОЖ 372.857

БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖОБАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ОЙЛАУЫН ДАМУ

*Укиева М.И. - 7M01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы,
МБ-11 тобы магистранты
М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.*

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім беру парадигмасы оқушылардың бойында тек пәндік білімді қалыптастырып қоймай, сонымен бірге зерттеушілік қабілеттері мен сыни тұрғыдан ойлау дағдыларын дамыту қажеттігін алға тартады[1]. Қазақстан Республикасының орта білім беру стандартына сәйкес білім беру үрдісінің практикалық бағыттылығы оқу және тәрбие жұмысы барысында оқу-танымдық, коммуникативтік, әлеуметтік және зерттеушілік дағдыларды дамытуды көздейді. Яғни, мектеп түлектеріне қойылатын талаптардың бірі – өз бетімен білім алу, ақпарат көздерін сыни талдау, зерттеу жүргізу біліктіліктерінің болуы. Білім беру мен ғылымның интеграциясы – білім жүйесінің басым бағыттарының бірі ретінде анықталғаны да кездейсоқ емес: оқушыларды мектеп қабырғасынан бастап зерттеу жұмыстарына баулып, ғылыми ізденіс дағдыларын қалыптастыру қажеттігі туындап отыр. Бұл тенденция Қазақстанның білім беру саясаты мен жаңартылған оқу бағдарламаларында көрініс тапқан[2].

Ғылыми-зерттеу жобалары арқылы оқушылардың зерттеушілік ойлауын дамыту – әлемдік білім беру жүйесінде де өзекті мәселе. Халықаралық зерттеулер нәтижесі жобалық оқытудың оқушылардың

XXI ғасыр дағдыларын қалыптастырудың тиімді жолы екенін көрсетеді[3]. Мәселен, оқушылардың ғылыми-зерттеу жобаларымен шұғылданыуы олардың бейімделгіштігін, күрделі мәселелерді шешу қабілетін, ынтымақтастықтағы қарым-қабілеттерін арттырады деген тұжырым бар. Оқытуды жобалар арқылы ұйымдастыру – студенттерге болашақта қажет сын тұрғысынан ойлау, ақпаратты талдау, топта жұмыс істеу дағдыларын ұштайды[4]. Сондай-ақ, ғылыми жобаларға қатысу оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттыратыны, мотивациясы мен танымдық белсенділігін күшейтетіні анықталған.

Зерттеушілік ойлауды дамытуда жобалық әдістің маңыздылығын алғашқылардың бірі болып американдық педагог Джон Дьюи негіздеген. Ол шынайы тәжірибе мен білім арасында тығыз байланыс бар екенін, білім алу үрдісі нақты іс-әрекет арқылы жүзеге асқанда ғана тиімді болатынын атап көрсеткен[5]. Дьюидің идеялары негізінде кейіннен жобалық оқыту әдістемесі дамыды. Оқу тапсырмаларын жобалар түрінде орындау – оқушыларды белсенді білім алуға, өз тәжірибесі арқылы оқу материалына терең бойлауға ынталандырады[6].

Бүгінгі таңда білім беру мазмұнын жаңарту аясында Қазақстанда және әлемде STEM-білім беру концепциясы белсенді енгізілуде. STEM – ғылым, технология, инженерия және математика кіріктірілген оқыту – оқушыларды жастайынан зерттеушілік және жобалық әрекетке тартуды көздейді. Мысалы, Bybee (2010) STEM білімінің 2020 жылға арналған көзқарасында мектеп оқушыларына кешенді жобалар арқылы білім берудің маңызын атап өтті. Бұл көзқарас бойынша, білім алушылар болашақтағы инновациялық экономикаға бейімделу үшін мектептен бастап ғылыми-зерттеу жобаларына қатысып, тәжірибе арқылы үйренуі тиіс. Осыған қосымша, қазақстандық зерттеушілер де қазіргі білім алушының бойында құзыреттіліктерді қалыптастыру басты сапа өлшемі екенін айқындауда. Мәселен, Күдәйбергенова (2018) тұлға дамуының сапалық критерийі ретінде құзыреттілікті қарастырып, мектеп білімінде құзыреттілік тәсілге көшу қажеттігін негіздейді. Зерттеушілік құзыреттілік – сол құзыреттердің маңызды бір бөлігі, өйткені ол өмір бойы оқу, өз бетімен білім игеру, жаңа жағдайларға бейімделу сияқты қабілеттерді қамтиды[7].

Негізгі бөлім

Ғылыми-зерттеу жобалары арқылы оқыту – педагогикада жобалау әдісі (project-based learning) деп аталатын кең тәсілдің бір бөлігі. Жобалау әдісі дегеніміз – оқу үрдісінде оқушылар кешенді практикалық тапсырмалар (жобалар) орындау арқылы жаңа білім мен дағдыларды игеретін оқыту технологиясы. Бұл әдіс проблемалық-бағдарланған және оқушының дербес белсенді әрекетіне негізделген. Оқушылар топпен немесе жеке бір нақты жобаны жоспарлап, орындайды; сол арқылы пәндік білімдерін практикада қолдана отырып, зерттеу жүргізуді үйренеді.

Жобалық оқытудың теориялық іргетасы құрылымдық оқыту теориясына, Дьюи және оның ізбасарларының (Килпатрик және т.б.) идеяларына тіреледі. Дьюи атап өткендей, нақты тәжірибе мен оқу бір-бірінен бөлек болмауы тиіс – «білім алу – шынайы тәжірибе үдерісімен табиғи байланыста болғанда ғана мағыналы». Сол сияқты, қазіргі оқыту ғылымы да білім ең тиімді белсенді (оқушы өзі әрекет етсе) және ынтымақтастықта (бірлесіп үйренсе), шынайы өмірге жақын жағдайларда жүрсе, әрі қолайлы жетекшілікпен (scaffolding) қамтамасыз етілсе, жүзеге асатынын көрсетіп отыр. Жобалық жұмыс дәл осындай шарттарды іске асырады: оқушылар шынайы ғылыми зерттеушілер ролінде болып, топпен жұмыс істеп, өз білімдерін нақты проблемаларды шешуде қолданады[8].

Педагогикалық әдебиеттерде жобаларды көбінесе мақсат-міндетіне орай бірнеше түрге бөледі. Зерттеу жобасы деп атауы көрсеткендей, негізгі мақсаты – белгілі бір ғылыми проблеманы зерттеу, жаңа мәліметтер алу. Зерттеу жобаларында оқушы ғылыми әдістерді (бақылау, эксперимент, сауалнама, модельдеу, т.б.) қолдану арқылы сұрақтарға жауап іздейді, гипотеза құрып, деректер жинайды және талдайды, қорытынды жасайды. Мысалы, биологияда зерттеу жобасының үлгісі ретінде «Өсімдік өсуіне жарықтың әсерін зерттеу», «Жергілікті су қоймасының суындағы микроорганизмдерді анықтау», «Адамның жұмыс қабілетіне ұйқының ұзақтығының әсері» сияқты жұмыстарды атауға болады. Мұндай жобалар оқушыларды шағын ғылыми зерттеу жүргізуге баулиды.

Екінші түрі – қолданбалы (практикалық) жобалар. Бұларда оқушылар биологиялық білімді нақты тұрмыстық немесе экологиялық мәселені шешуге қолданады. Қолданбалы жобалар арқылы оқушылар өз еңбегінің практикалық мәнін көреді, бұл олардың пәнге қызығушылығын арттыра түседі.

Үшінші – ақпараттық немесе баяндама жобалар. Олар белгілі бір биологиялық тақырып бойынша дерек жинап, талдап, ақпараттық өнім ұсынумен байланысты. Бұл жобаларда зерттеуден гөрі мәліметтерді жинақтау және ұсыну жағы басым. Дегенмен, дұрыс ұйымдастырылса, ақпараттық жобалар да зерттеушілік элементтерді қамтып, оқушылардың ізденушілік дағдыларын дамыта алады.

Төртінші – шығармашылық жобалар. Биологияда шығармашылық жобалар сиректеу болғанымен, орын алуы мүмкін. Оған мысал ретінде, «Жасыл планета» экологиялық театр қойылымын сахналау, «Ормандағы құпия өмір» атты суреттер көрмесін ұйымдастыру – бұлар арқылы оқушылар биологиялық білімді өнермен ұштастырып, креативті өнім шығарады. Шығармашылық жобалар оқушының қиялы мен өнертапқыштығын дамытады, алайда оларды ғылыми жобалармен бірге жүргізу арқылы білімді терең де бекем игертуге болады.

Биология пәні бойынша жобаларды өткізу формасы да әртүрлі болуы мүмкін: -Сабақтағы шағын жобалар (мәселен, бір тақырыпты өткенде сынып ішінен топ құрып, 1-2 апталық мини-зерттеу жүргізу).

-Сыныптан тыс жобалар (үйірме немесе жеке қызығушылық жобалары, ғылыми жарыстар мен байқауларға дайындалу түрінде).

-Жаппай мектептік жобалар (барлық мектеп қатысатын экологиялық акция, ғылыми жоба күні т.б.).

Зерттеу жобаларының түрлерін осылай икемді қолдану мұғалімге оқу мақсаттарына және оқушылардың дайындық деңгейіне қарай сәйкес жобалық әрекетті ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Маңыздысы – жобаның оқушы үшін мазмұнды, қызықты және күрделілігі шамамен қолжетімді болуы. Оқушылар алғаш рет зерттеу жобасына кіріскенде, мұғалім қарапайым, қысқа мерзімді, нәтижесі тез көрінетін жобалардан бастатқан абзал. Тәжірибе жинақталған сайын, күрделірек, ұзақ мерзімді, пәнаралық жобаларға көшуге болады.

Жобалардың қандай түрі болмасын, оларды жүзеге асыру белгілі бір жалпы кезеңдерді қамтиды. Әдетте жобалық жұмыстың алгоритмі проблеманы таңдау, мақсат-міндеттерді анықтау, жоспар құру, ақпарат жинау және зерттеу жүргізу, алынған нәтижені талдау, жобаны рәсімдеу және қорғау кезеңдерінен тұрады. Бұл кезеңдер барлық зерттеу жобалары үшін ортақ. Әрі қарай, нақты зерттеу бөлімінде осындай кезеңдерге негізделген жүргізілген эксперименттік жұмыс сипатталады. Келесі бөлімде нақты мектепте жүргізілген зерттеу жобасының мысалы және оның нәтижелері баяндалады.

Зерттеу бөлімі

Оқушылардың зерттеушілік ойлауын дамытудың практикалық тиімділігін тексеру мақсатында биология пәнінен педагогикалық эксперимент жүргізілді. Эксперимент 2024-2025 оқу жылында 8–11-сыныптарында өткізілді. Қатысушылардың жалпы саны – 60 оқушы, олардың 67%-ы қыздар, 33%-ы ұлдар, жасы 14-тен 17-ге дейін. Экспериментке дейін барлық оқушылардың биология пәні бойынша бастапқы дайындық деңгейі өлшенді (алынған тоқсандық бағалары мен диагностикалық тест нәтижелері сарапталды). Содан кейін параллель сыныптардан екі топ құрылды: тәжірибелік топ (30 оқушы) және бақылау тобы (30 оқушы). Екі топ құрамы оқу үлгерімі деңгейі жағынан ұқсас болуына мән берілді.

Эксперименттің дизайны үш кезеңнен тұрды:

1.Бастапқы (анықтау) кезең – екі топтағы оқушылардың биологиядан білім деңгейі мен зерттеушілік дағдылары бастапқыда анықталды. Оқушыларға бағдарламалық материал бойынша тест сұрақтары және зерттеушілік білік-дағдыларды тексеруге арналған сауалнамалар берілді.

2.Қалыптастыру кезеңі – тәжірибелік топта биология сабақтарында зерттеу жобаларын жүйелі қолданып оқыту жүзеге асырылды, ал бақылау тобында дәстүрлі оқыту жалғасты. Қалыптастыру кезеңі бір оқу тоқсанын қамтыды. Бағдарлама аясында 8–11-сынып бағдарламасындағы кейбір тақырыптар жобалық тапсырмалар арқылы өтілді. Бір жобаның орындалу уақыты орта есеппен 2–3 апта болды, оның ішінде сабақ уақытында жоспарлау, аралық талқылау жүргізіліп, ал негізгі деректерді жинау мен эксперименттерді оқушылар үйде немесе мектеп зертханасында өз бетімен іске асырды.

3.Қорытынды (бақылау) кезеңі – оқу тоқсаны соңында екі топтың да биологиядан білім деңгейі және зерттеушілік дағдылары қайта тексерілді. Қорытынды тест және сауалнама бастапқыдағы нұсқаларға ұқсас, бірақ оқу материалы бойынша тоқсан аяғында меңгеруге тиіс тақырыптарды қамтитын сұрақтармен әзірленді.

Эксперимент нәтижелері. Бақылау және тәжірибелік топтардың қорытынды сынақтарының нәтижелерін салыстыру зерттеу жобаларының тиімділігін сандық түрде көрсетті. Екі топтағы оқушылардың үлгерімін бастапқы және соңғы тест балдары бойынша талдағанда, әсіресе тәжірибелік топта айтарлықтай ілгерілеу байқалды. Тәжірибелік топта оқу материалын меңгеру коэффициенті эксперимент соңында 0,61-ден 0,78-ге көтерілді, ал бақылау тобында 0,43-тен 0,50-ге ғана өсті. Басқаша айтқанда, тәжірибелік топтың көрсеткіші орташа деңгейден жоғары деңгейге жақындап, оқу материалының көп бөлігін меңгергенін білдіреді. Бақылау тобы болса әлі де орташа деңгейде қалды.

Жалпы, эксперимент қорытындысы ғылыми-зерттеу жобаларының оқу тиімділігін арттыратынын айқын көрсетті. Қорыта келе, биология пәнінде ғылыми-зерттеу жобалары арқылы оқушылардың зерттеушілік ойлауын дамыту мүмкіндігі өте жоғары және оны іске асыру қажет деп түйіндейміз. Мұндай әдіс оқушыларға тек биологиядан білім беріп қана қоймай, олардың жалпы ақыл-ой қабілеттерін, өзіндік дамуын, ғылыми дүниетанымын қалыптастырады. Бүгінгі мектептің мақсаты – ертеңгі күннің бәсекеге қабілетті, ізденімпаз, шығармашыл тұлғасын тәрбиелеу. Зерттеушілік ойлау қабілеті дамыған жас буын елдің ғылыми-технологиялық прогресінің алғы шарты екені айқын. Сондықтан білім беру жүйесінде ғылыми жобалар мен зерттеу әрекетіне ерекше көңіл бөлу – болашаққа жасалған инвестиция деп бағалауға болады.

Әдебиеттер

- 1) Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. National Academy Press.
- 2) Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. Technology and Engineering Teacher, 70(1), 30–35.
- 3) Sasson, I., Yehuda, I., & Malkinson, N. (2018). Fostering the skills of critical thinking and questioning in a project-based learning environment. Thinking Skills and Creativity, 29, 203h
- 4) Salybekova, N., Issayev, G., Abdrassulova, Z., Bostanova, A., Dairabaev, R., & Erdenov, M. (2021). Pupils' research skills development through project-based learning in biology. Cypriot 5.Journal of Educational

5) Kuanova, A. (2024). Effective Ways to Organize Students' Research Activities in Biology. Eurasian Science Review, 2(8), 1616–1621

6) Kudaibergenova, K. (2018). Competence as a qualitative criterion for personality development. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference on Issues of Assessing Education Quality: Methodological Foundations and Practical Results (pp. 30–32). Turkestan

7) Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan. (2018). State Compulsory Standard of General Secondary Education (Order No. 604, 31.10.2018)

ӘОЖ 372.857

БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ 5Е МОДЕЛІ МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ИНТЕГРАЦИЯСЫНЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МОТИВАЦИЯСЫНА ӘСЕРІ

*Жубанова Б.Т. – 7М01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы,
МБ-21 тобы магистранты
М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
bakytgul.85@mail.ru*

Кіріспе

Қазіргі заманғы білім берудің басты міндеттерінің бірі – оқушылардың оқу үлгерімін ғана емес, сонымен бірге олардың оқу мотивациясын арттыру. Оқуға деген ішкі ынта мен қызығушылық – білім сапасының кепілі, өйткені мотивациясы жоғары оқушы оқу мақсаттарын тереңірек түсініп, білімді берік меңгереді [1]. Сондықтан мұғалімдер сабақ барысында оқушыларды барынша қатыстырып, оларды қызықтыра отырып оқытудың жолдарын іздейді. Дәстүрлі дәріс түріндегі баяндау әдістері ғылыми ақпаратты жеткізгенмен, оқушыны белсенді қатысуға әрдайым жұмылдыра алмайды; бұл әсіресе жаратылыстану бағытындағы пәндерде, соның ішінде биологияда, қиындық туғызуы мүмкін. Биология пәні көп жағдайда күрделі терминдер мен абстрактілі ұғымдарға толы, сол себепті оқушыларға оны құрғақ жаттаудан гөрі, тәжірибе арқылы түсініп меңгерген тиімдірек [2].

Оқыту тәжірибесіне оқушыны өздігімен зерттеуге, талдауға ынталандыратын әдістемелерді енгізу – оқушылардың пәнге қызығушылығын арттырудың маңызды жолы. Солардың бірі – ғылым білімінде кең қолданылатын 5Е оқыту моделі. 5Е моделі оқытудың құрылымдық (конструктивтік) тәсіліне негізделген және оқушылардың танымдық белсенділігін кезек-кезеңімен ұйымдастыруға бағытталған инновациялық әдіс. Сонымен қатар, білім беруді цифрландыру дәуірінде жаңа ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллект құралдары пайда болуда. 2022 жылы қолжетімді болған ChatGPT сияқты қуатты ЖИ жүйелері оқу процесіне еніп, ұстаздар мен оқушылардың өзара әрекеттесу формаларын өзгерте бастады. Жасанды интеллектіні оқу мазмұнын әзірлеуге, оқушы сұрақтарына жедел жауап беруге, жеке бейімделген тапсырмалар ұсынуға қолдануға болады [3].

Осы мақалада 5Е педагогикалық моделі мен жасанды интеллект мүмкіндіктерін интеграциялау арқылы биология сабағында оқушылардың оқу мотивациясын арттыру жолдары қарастырылады. Мақала құрылымы келесідей: теориялық бөлімде мотивация ұғымы және оны көтеруге ықпал ететін факторлар, 5Е моделінің негіздері мен оның мотивациялық әсері, сондай-ақ ЖИ технологияларының білім берудегі ролі талданады. Зерттеу әдістемесі бөлімінде 5Е + ЖИ ықпалына қатысты деректер жинау және талдау тәсілдері сипатталады. Практикалық бөлімде нақты сабақ сценарийі мысалға алынып, 5Е кезеңдеріне жасанды интеллект құралдарын кіріктіру жолдары және оның нәтижелері баяндалады. Соңында алынған нәтижелер қорытындыланып, аталған тәсілді білім беру практикасында қолдану бойынша ұсыныстар беріледі [4].

Негізгі бөлім

Оқушылар мотивациясының маңызы және теориялары. *Мотивация* түсінігі оқушыны оқу әрекетіне ынталандыратын ішкі қозғаушы күштерді білдіреді. Оқушының оқуға деген ниеті, қызығушылығы және мақсатқа жету талпынысы жоғары болғанда, оның оқу тиімділігі де соғұрлым артады [5]. Білім алуда мотивацияның ролі туралы бірнеше теория бар. Солардың бірі – күтулер мен құндылықтар теориясы. Бұл теория бойынша оқушы оқу тапсырмасын орындауға екі шарт орындалғанда белсенді талпынады: біріншіден, ол осы оқу іс-әрекетті *маңызды, құнды* деп санауы керек; екіншіден, өзін сол тапсырманы *сәтті орындай алатынына сенімді* сезінуі керек. Егер осы екі компоненттің бірі болмаса, оқушының мотивациясы төмендейді. Мысалы, егер оқушы тақырыпты өмірде қажет емес деп есептесе немесе оны меңгере алатынына күмәнданса, онда ол тапсырманы орындауға құлшыныс танытпайды. Бұл теория мектепте мотивацияны арттыру үшін оқу материалын оқушылар үшін мағыналы, қызықты қылып ұсыну және әр оқушыға өзіне сенімді болатындай жағдай жасау керектігін көрсетеді. Оқушының мотивациясы *ішкі* (оқудың өзі қызықты, білімге құштарлық) және *сыртқы* (баға, марапат, ата-ана мақтауын алу сияқты сыртқы түрткілер) түрлерге жіктеледі. Ішкі мотивациясы

қалыптасқан оқушы пәнді өз қызығушылығы үшін оқиды, сондықтан тереңірек үйреніп, білімді ұзақ мерзімге сақтайды; ал тек сыртқы мотивациямен шектелген кезде тұрақты оқу нәтижелеріне қол жеткізу қиын болуы мүмкін. Демек, оқу үрдісінде оқушылардың ішкі қызығушылығын ояту – ұзақ мерзімді табысты білімнің кілті.

5E моделі – зерттеуге негізделген белсенді оқыту. 5E Instructional Model – зертханалық жұмыстарды оқу бағдарламасына енгізумен айналысатын BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) ұйымының ғылыми жетістігі ретінде 1980 жылдардың соңында әзірленген оқыту үлгісі. 5E моделі бес кезеңнен тұрады: *Engage* (қызықтыру), *Explore* (зерттеу), *Explain* (түсіндіру), *Elaborate* (дамыту) және *Evaluate* (бағалау). Бұл жүйені алғаш АҚШ ғалымы Роджер Байби ұсынып, кейіннен ғылым пәндерін оқытуда кеңінен таралды. 5E моделінің негізінде конструктивистік оқыту теориясы жатыр – оқушы жаңа білімді дайын күйінде қабылдамай, өзі құрастырады, өз іс-әрекеті арқылы түсініп меңгереді [7]. Сабақтың әр фазасы оқушының танымдық белсенділігін арттыруға бағытталған белгілі міндет атқарады. Қызықтыру кезеңінде мұғалім оқушылардың назарын жаңа сабаққа аударып, қызығушылығын туғызады; оқушылардың алдыңғы білімдері еске түсіріліп, жаңа мәселеге зейін қойылады. Зерттеу кезеңінде оқушылар берілген мәселе бойынша өздігінен немесе шағын топтарда әрекет етіп, бақылау, тәжірибе жасау арқылы жаңа ұғымды өз бетімен ашуға тырысады – бұл фазада мұғалім бағыттаушы рөлінде болады. Түсіндіру барысында оқушылар зерттеу кезінде тапқан жаңалықтарын тұжырымдап, сыныпқа түсіндіреді, ал мұғалім олардың тілін ғылыми ұғымдармен байытып, қажетті жерде толықтырулар енгізеді. Дамыту кезеңінде алған білімді кеңейтуге, тереңдетуге арналған тапсырмалар беріледі – оқушылар жаңа жағдайларда қолданып көріп, қосымша жаттығады. Соңғы бағалау кезеңінде кері байланыс жүріп, оқушылардың тақырыпты меңгеру деңгейі тексеріледі; мұғалім критерийлер бойынша бағалап немесе оқушылардың өзін-өзі бағалау, бірін-бірі бағалау әдістерін қолданады [8].

5E моделінің бұл циклі оқушыларды пәнге белсенді қатысуға ынталандырады, білім алу үрдісін дәстүрлі пассив тыңдаудан белсенді ізденіске ауыстырады. Зерттеулер көрсеткендей, осындай оқушыға бағдарланған *интерактивті тәсілдер* оқушылардың мотивациясын айтарлықтай арттырады. Жасанды интеллектің білім берудегі мүмкіндіктері. ХХІ ғасырда білім беру жүйесіне ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың жан-жақты енуі оқу әдістерін жаңаша құруға жол ашты. Соның ішінде, соңғы жылдары қарқынды дамып келе жатқан *жасанды интеллект (ЖИ)* технологиялары мұғалімдер мен оқушылар үшін мүлде жаңа құралдар ұсынууда. ЖИ дегеніміз – компьютердің адамның зияткерлік әрекеттерін (ойлау, шешім қабылдау, тілмен жауап беру, т.б.) еліктеуі. Білім беру саласында ЖИ негізіндегі түрлі қосымшалар пайда болды: интеллектуалдық оқыту жүйелері, чат-боттар, бейімделгіш (adaptive) оқу платформалары, автоматтандырылған бағалау жүйелері, т.б. Мысалы, OpenAI компаниясының ChatGPT атты үлкен тілдік үлгіге негізделген чат-боты күрделі сұрақтарға жауап беріп, әртүрлі тақырыпта түсіндірме жасаумен ерекшеленеді. Мұндай құралдарды сабақта тиімді пайдаланса, олар оқушылар үшін қосымша *виртуалды көмекші* бола алады. Зерттеушілердің пайымдауынша, ChatGPT сияқты генеративті ЖИ жүйелері ауқымды білім қоры және жылдам кері байланысы арқасында оқушыларды оқу материалына белсенді тартып, олармен интерактивті әрекеттесу мүмкіндігін туғызады [9]. Яғни, оқушы сұрағына лезде жауап алу, өз идеясын тексеріп көру, қосымша мәлімет сұрату сияқты іс-қимылдар оқу үдерісін жандандырып, білім алу тәжірибесін дербестендіре түседі. Жасанды интеллект оқытудың түрлі аспектілеріне көмектесе алады: оқу мақсаттарын құрастыру, сабақ жоспарын әзірлеу, студенттерге дербес тапсырмалар беру, тест нәтижелерін талдау, кері байланыс пен ұсынымдар ұсыну және т.б. Кейбір мұғалімдер ЖИ құралдарын қолдану уақытты үнемдеп, рутиналық жұмыстарды жеңілдететінін, сол арқылы әрбір оқушыға деңгейіне сәйкес көбірек көңіл бөлуге мүмкіндік беретінін атап өткен.

Цифрлық педагогикалық құралдар мен ЖИ технологиялары дәстүрлі оқытудағы кейбір кедергілерді азайтып, сабақтарды қызықты, интерактивті әрі дербестендірілген етуге жол ашады. Дегенмен, ЖИ-ды білім беруде пайдалану өздігінен сиқырлы шешім емес екенін ескеру керек – оны тиімді қолдану үшін педагогикалық мақсат пен құрал мүмкіндіктерін үйлестіре білудің маңызы зор. Осы орайда, келесі бөлімде 5E оқыту моделі мен жасанды интеллект құралдарын интеграциялай отырып, биология сабағында мотивацияны көтеру бойынша жүргізілген зерттеу әдістемесіне тоқталамыз.

Зерттеу бөлімі

Оқушылардың биология пәніндегі мотивациясын 5E моделі мен ЖИ құралдарын интеграциялау арқылы арттыру мүмкіндіктерін зерделеу үшін шағын педагогикалық эксперимент ұйымдастырылды. Эксперимент 10-сыныптағы “Биология” пәнінің бағдарламасынан таңдалған бір тарау (мысалы, “Жасушалық биология негіздері”) бойынша өткізілді. Зерттеуге бір мектептің екі параллель сыныбы қатысты: олардың бірі эксперименттік топ болып, 5E + ЖИ интеграциясы негізінде сабақ алса, екіншісі бақылау тобы дәстүрлі тәсілмен (мектепте қалыптасқан әдеттегі сабақ үлгісімен) оқытылды. Эксперименттік топтағы сабақтарды зерттеуші-ұстаз 5E моделінің барлық кезеңдерін сақтай отырып құрастырды, әрі әр кезеңге қолжетімді жасанды интеллект элементтері кіріктірілді (мысалы, ChatGPT чатботы, виртуалды зертхана симуляциялары). Екі топ та бір бағдарламалық материалды (тарауды) бір уақытта өтіп шықты (шамамен 4 апталық мерзімде).

Оқу аяқталғаннан кейін екі топ оқушыларының оқу мотивациясындағы өзгерістер салыстырылып талданды. Мәліметтерді жинау құралы ретінде оқушылардың мотивация деңгейін анықтауға арналған

сауалнама қолданылды. Сабақтар кезінде зерттеуші тарапынан сабаққа қатысу деңгейі, сұрақ қою белсенділігі, практикалық жұмыс ынтасы сияқты мотивация белгілері бойынша бақылау жүргізілді. Алынған деректер сандық (.questionnaire score) және сапалық (пікірлер, бақылау жазбалары) тұрғыда талданып, эксперименттік және бақылау топтары арасындағы айырмашылықтар шығарысты[10].

Мотивация сауалнамасының деректері статистикалық әдістер арқылы өңделді: бастапқы және соңғы өлшемдердің орташа балдары салыстырылып, айырмашылықтың мәнділігі тексерілді (мысалы, Студенттің t-сынағы қолданылды). Сапалық деректер мазмұндық талдау арқылы жүйеленді – оқушылардың жауаптары олар атап өткен негізгі факторлар бойынша топтастырылды (қызықты/қызықсыз элементтер, пайдалы/пайдасыз деп бағалаған ЖИ құралдары, т.б.). Зерттеу әдістері этикалық нормаларды сақтай отырып жүргізілді: оқушыларға зерттеу мақсаты түсіндіріліп, сауалнамаға анонимді түрде қатысатыны айтылды. Эксперимент соңында алынған мәліметтер негізінде 5E + ЖИ үлгісінің оқушылар мотивациясына ықпалы туралы қорытындылар жасалды.

Практикалық қолдану және нәтижелер

5E моделі мен жасанды интеллектті ықпалдастырып өткізу үшін биология пәнінің сабағын қайта құру қажет болды. Төменде 5E кезеңдерінің әрқайсысында ЖИ құралдарын қолдану мысалдары келтірілген (эксперименттік топтағы сабақтың үлгісі):

1. Қызықтыру (*Engage*): Сабақ басында мұғалім оқушылардың назарын жаңа тақырыпқа аудару және қызығушылығын ояту мақсатында ChatGPT чатботын пайдаланды. Мұғалім ChatGPT-ке сабақ тақырыбына қатысты қызықты сауал қойып, оның генерирленген жауабын сыныппен бірге талқыланады. Осылайша сабақтың кіріспесінде-ақ оқушылар арасында танымдық ынта оянып, талқылау атмосферасы қалыптасты. Бұл қызықтыру кезеңінің міндеті – жаңа материалға деген қажеттілікті туғызу – ЖИ көмегімен сәтті іске асты.

2. Зерттеу (*Explore*): Оқушыларды жаңа ұғымды өз бетінше зерттеуіне мүмкіндік беру үшін виртуалды зертханалық жұмыс қолданылды. Атап айтқанда, оқушылар Labster платформасындағы "Фотосинтез процесі" симуляциялық зертханасына кіріп, онда өсімдік жапырағындағы фотосинтездің жүрісін 3D форматта бақылады. Әрбір оқушы компьютерде виртуалды тәжірибені өзі орындап, жарық қарқындылығы мен CO₂ концентрациясын өзгертіп, нәтиженің қалай өзгертетіні жөнінде мәлімет жинады. Виртуалды зертхана оқушыларға қауіпсіз ортада тәжірибе жасауға мүмкіндік берді, олар қателесуден қорықпай, әртүрлі параметрлерді өзгертіп көрді. Нәтижесінде оқушылар зерттеу барысында нақты деректерге көз жеткізіп, жаңа тақырыпты өз тәжірибесі арқылы ашты. Мұндай симуляциялық эксперимент оқу материалын өмірмен байланыстырып, абстрактілі ұғымдарды көзбен көруге жағдай жасады.

3. Түсіндіру (*Explain*): Зерттеу кезеңінен кейін оқушылар кіші топтарда талқылап, өз тұжырымдарын сыныпқа түсіндірді. Мұғалім олардың шығарған қорытындыларын тыңдап болған соң, қажет жерінде толықтыру енгізді. Бұл фазада теориялық түсінікті нығайту үшін цифрлық құралдар көмекке тартылды. Мысалы, мұғалім ChatGPT-ке сүйеніп, оқушылардың тілімен түсіндіру қиынға соққан күрделі үдерістерге балама түсініктемелер алды. Оқушылар түсінбей қалған сұрақтарын да ChatGPT-ке тікелей қойып көрді – мысалы, "Неге күн түскенде ғана фотосинтез жүреді?" деген сұраққа чатботтан алынған қысқа әрі нақты жауап оларды қанағаттандырды. Түсіндіру кезеңінде осылайша ЖИ құралдары мұғалімнің көмекші аспабы ретінде пайдаланылып, оқушылардың олқылығын жедел толықтыруға қызмет етті.

4. Дамыту (*Elaborate*): Оқушылардың алған білімін кеңейтіп, жаңа жағдаяттарда қолдануына жағдай жасау үшін шығармашылық тапсырма берілді. Бұл тапсырманы орындауда да ЖИ мүмкіндіктері интеграцияланды. Мысалы, оқушыларға "Егер атмосферадағы CO₂ мөлшері екі есе көбейсе, фотосинтез үдерісіне қалай әсер етеді?" деген проблемалық сұрақ ұсынылды. Оқушылар бұл күрделі сұрақтың жауабын өз беттерінше құрылымдау үшін ЖИ көмегіне жүгінді: кейбірі чатботтан пайдалы ақпарат алып, оны өз талдауларымен толықтырды. Басқа бір топ оқушы биологиялық білімнің өмірдегі қолданысын зерделеу мақсатында ChatGPT-ке «Фотосинтезге ұқсас жасанды процесс ойлап табуға бола ма?» деген сұрақ қойып, қызық деректер іздестірді. ЖИ олардың ойын дамытып, тың идеялар ұсынуға түрткі болды. Нәтижесінде әр топ өз гипотезаларын және қосымша мәліметтерді пайдаланып, шағын жобалық жұмыстарын сыныпқа таныстырды. Дамыту кезеңінде ЖИ осылайша оқушыларға қосымша ресурстар мен шығармашылық бағыт-бағдар беріп, олардың білімдерін тереңдетуіне жағдай жасады.

5. Бағалау (*Evaluate*): Сабақ соңында білімді бағалау және кері байланыс беру үдерісіне де ЖИ элементі енгізілді. Мұғалім оқушылардың жаңа тақырыпты қаншалықты меңгергенін жылдам тексеру үшін онлайн-викторина ұйымдастырды. Quizizz платформасында құрылған 10 сұрақтық тестті оқушылар смартфон арқылы орындап, жауаптарын жіберді – жүйе дереу нәтижені шығарды. Тест сұрақтарының бір бөлігі мұғалімнің өзінен бөлсе, бір бөлігін ChatGPT көмегімен генерирлеу арқылы түрлі деңгейде құрастырған еді (мысалы, фактологиялық сұрақтармен қатар, түсіну дағдысын тексеретін ашық сұрақтар да енгізілді). Тест қорытындысын мұғалім экранда көрсетіп, әр сұрақ бойынша дұрыс жауапты қысқаша түсіндіріп өтті. Оқушылар өз нәтижелерін көріп, қатемен жұмыс жасады. Жоғарыдағы сценарий 5E моделінің әр кезеңіне заманауи технологияларды кіріктіру арқылы сабақты түрлендірудің бір мысалы болды. Эксперимент нәтижелері көрсеткендей, осындай тәсілмен өткізілген сабақтар оқушылардың пәнге деген ынтасы мен қызығушылығын айтарлықтай арттырды. Эксперименттік топ оқушылары

биология сабағын асыға күтіп, сабақтағы жұмысқа белсене қатысты; олардан алынған кері байланыс жауаптарында көптеген оқушылар жаңа форматтағы сабақтың «қызықты да көңілді» өткенін, күрделі материалдың өзі түсінікті болғанын атап өтті. Сандық нәтижелер де бұл құбылысты растайды: эксперимент соңында жүргізілген мотивация сауалнамасы бойынша эксперименттік сынып оқушыларының ішкі мотивация көрсеткіші бақылау сыныппен салыстырғанда жоғары болды (өзіндік ынта-ықылас, пәнге қызығушылық жағынан айырмашылық анық байқалды). Бұл айырмашылық басқа зерттеулердегі мәліметтермен де үйлеседі.

Қорытынды

Биология пәнінде 5E моделі мен жасанды интеллект құралдарын үйлесімді интеграциялау оқушылардың оқу мотивациясына оң әсер ететіні анықталды. 5E моделінің зерттеушілік бағыттағы құрылымы оқушылардың оқу материалын жай ғана тыңдаушы емес, белсенді ашушы ретінде қатысуын қамтамасыз етеді. Сабақтың әр кезеңінде жасанды интеллектіні қолдану осы белсенділікті одан әрі арттыруға мүмкіндік береді: ЖИ көмегімен ұсынылған қызықты проблемалық жағдаяттар оқушының пәнге деген қызығушылығын арттырады, күрделі үдерістердің көрнекі симуляциясы түсінуді жеңілдетеді, ал дербестендірілген кері байланыс пен жылдам бағалау оқушының өзіне деген сенімін нығайтады. Осылайша, 5E + ЖИ тәсілі мотивацияның негізгі құрамдастарына – оқу материалының маңыздылығын сезінуіне және сәттілікке деген үмітінің бекем болуына – бір уақытта әсер ете алады.

Қорыта келгенде, 5E моделін жасанды интеллекттің озық құралдарымен біріктіру – заманауи білім берудегі әлеуеті жоғары бағыттың бірі. Бұл тәсіл сабақтың құрылымын сақтай отырып, оның мазмұнын жаңа технологиялармен байытады, нәтижесінде оқушылар үшін оқу үрдісі қызықты ойын мен ашылымға айналады. Оқушылардың пәнге деген ынтасы мен белсенділігі артқанда, олардың білім нәтижелері де жақсаратыны сөзсіз. Болашақта осындай инновациялық педагогикалық шешімдерді дамыту, әр пәннің ерекшелігіне бейімдеп қолдану – білім сапасын көтеріп қана қоймай, жас ұрпақты жаңа технологияларды тиімді пайдалануға үйретеді. 5E + ЖИ интеграциясы дәстүрлі білім беру мен цифрлық инновацияны тоғыстыра отырып, оқыту үдерісін жаңа сатыға көтеретіні анық деп тұжырымдаймыз.

Әдебиеттер

- 1) Әбдіғаппарова, У., Қоянбаев, Р.М. (2010). Педагогикалық зерттеу әдістері. Алматы: Қазақ университеті. – 320 б.
- 2) Жаңабекова, С.Ә. (2022). Биология сабақтарында 5E оқыту моделін қолданудың тиімділігі. — Алматы: Қазақ университеті. – 156 б.
- 3) Әбдімәжитова, Қ.Т. (2023). Жасанды интеллектіні орта мектепте оқыту процесіне енгізу әдістемесі. — Астана: Фолиант. – 142 б.
- 4) Goodman, J., Handa, V., Wilson, R. E., & Bradbury, L. U. (2024). Promises and pitfalls: Using an AI chatbot as a tool in 5E lesson planning. *Innovations in Science Teacher Education*, 9(1).
- 5) Varoğlu, L., Yilmaz, A., & Şen, İ (2024). The impact of the 5E learning model improved with concept maps on motivation. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 14(3), 233–254.
- 6) Suart, C., Abdullah, R., Vulcu, F., & Mullarkey, C. E. (2023). Game on: immersive virtual laboratory simulation improves student learning outcomes & motivation. *FEBS Open Bio*, 13(3), 396–411.
- 7) Labster (2024). Evidence that Labster Boosts Student Success (Guide). Retrieved from Labster official website.
- 8) Lesley University (n.d.). Empowering Students: The 5E Model Explained. Retrieved 2025, from Lesley.edu.
- 9) Wang, J., & Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, Article 621.

УДК 37.015.3

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ И ОСМЫСЛЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

*Бакеева Ж.М. – студент 4 курса
Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, г.Уральск
b.zhanelya21@mail.ru*

В настоящее время невозможно составить учебную программу по географии без учета психологических аспектов. Составление школьной программы по географии должно осуществляться с учетом нескольких критериев. Один из них — тот, который, как правило, становится преобладающим, — психологический критерий: преподаваемый предмет должен соответствовать возрастным способностям учащегося. Существует психологическая периодизация, которая оказывает большое влияние (табл.1).

Табл.1 - Психологическая периодизация

№	Период	Возраст
1	Пренатальный период	–
2	Период новорожденности	до 6 недель жизни
3	Грудной период	до 1 года
4	Ползунковый возраст	1 – 3 года
5	Дошкольный возраст	3 – 6 лет
6	Школьный возраст	6 – 11 лет
7	Пубертатный период	11 – 15 лет
8	Юношеский период	15 – 20 лет

Обучение предмету «География» требует от школьников не только запоминания сложной информации, но и умения читать карты и навыки воспринимать факторы, анализируя пространственно-временные взаимосвязи. Формирование личности, обладающей географическим мышлением и культурой – основная цель учебного предмета «География» [1]. Оттого важно, чтобы при создании учебной программы учитывалось соответствие обучения возрастным особенностям учащихся, поскольку их способность воспринимать информацию, запоминать и сосредотачиваться развиваются неравномерно на разных этапах школьного возраста.

Анализируя возрастные характеристики, Д.Б. Эльконин выделил несколько этапов развития познавательных способностей детей, и на ее основе составил свою собственную возрастную периодизацию: дошкольный, младший школьный, средний школьный и старший школьный возраст (табл.2) [2]. Каждый из этих периодов имеет свои собственные особенности восприятия, запоминания и обработки географической информации.

Табл.2 - Возрастная периодизация по Д.Б. Эльконину

№	Возрастной период	Ведущая деятельность	Новообразования возраста
1	Младенчество (от 0-1 год)	Непосредственно-эмоциональное общение	1. Потребность в общении; 2. Эмоциональное отношение; 3. Закладывание структур речевого и предметного действия;
2	Раннее детство (1-3 года)	Предметно-манипулятивная деятельность	1. Система «Я»; 2. Ходьба; 3. Наглядно-действенное мышление;
3	Дошкольник (3-7 лет)	Ролевая игра	1. Потребность в общественно-значимой и общественно-оцениваемой деятельности; 2. Соподчинение мотивов; 3. Усвоение нравственных норм;
4	Младший школьник (7-11 лет)	Учебная деятельность	1. Произвольность; 2. Внутренний план действия; 3. Рефлексия; 4. Самоконтроль;
5	Подросток (11-15 лет)	Интимно-личностное общение	1. Стремление к «взрослости»; 2. Потребность в самоуважении;

			3. Самооценка; 4. Критическое отношение к окружающим;
6	Ранняя юность (старший школьник) (15-17 лет)	Учебная-профессиональная деятельность	1. Мировоззрение; 2. Профессиональные интересы; 3. Новый уровень самосознания; 4. Потребность в самовоспитании; 5. Самоопределение;

1. **Младший школьный возраст (7–11 лет):** как описывает Д.Б. Эльконин, этот период соответствует начальной школе, и дети на этом этапе находятся в предоперациональном этапе развития. В этом возрасте наглядные пособия такие как карта и глобус служат ключевым элементом в восприятии географической информации. Еще в начале века русский географ П.П. Семенов-Тян-Шанский отметил, что «Карта есть альфа и омега всех географических представлений». Для детей младшего школьного возраста крайне важна яркость и красочность изображений, так как они помогают школьникам понять такие базовые концепты, как местоположение объектов, расстояние, направление [3].

2. **Подростковый возраст (11–15 лет):** Школьники этого возраста начинают переходить к операциональному этапу, когда их мышление становится более логическим и структурированным. Это время, когда они уже могут выстраивать чёткие связи между различными географическими понятиями, анализировать карты и прогнозировать изменения в природе. География для них превращается в увлекательное путешествие, где они учат не только факты и цифры, но и начинают понимать, как работает мир в целом, как взаимодействуют климат, рельеф и человеческая деятельность [4].

3. **Старший школьный возраст (15–17 лет):** Старший школьный возраст представляет собой ключевой этап становления личности, характеризующийся интенсивным развитием самостоятельности, формированием мировоззрения и профессионального самоопределения. Переход от основной школы к старшим классам, а также в профильные образовательные учреждения (гимназии, колледжи, техникумы) становится важным шагом на пути к взрослой жизни, открывая доступ к новым образовательным, социальным и профессиональным возможностям.

В этом контексте география приобретает особую значимость: она трансформируется из учебной дисциплины в инструмент познания окружающего мира, способствующий осмыслению глобальных процессов и взаимосвязей между природными, социальными и экономическими явлениями. Освоение географических знаний и навыков (в том числе умения работать с картографическими материалами и анализировать пространственные данные) способствует развитию критического мышления, формированию экологического сознания и способности к принятию обоснованных решений в различных сферах жизни [5].

Старшеклассники всё активнее интересуются глобальными вызовами современности — такими как изменение климата, устойчивое развитие, урбанизация, экономическое неравенство — и стремятся осмыслить своё будущее в контексте этих проблем. В результате география выполняет не только познавательную, но и ориентирующую функцию, способствуя личностному и профессиональному самоопределению обучающихся.

Периодизация Д.Б. Эльконина помогает учителям лучше понимать психологические особенности учащихся на разных этапах их развития, что важно для выбора подходящих методов и материалов для преподавания географии. Знание этих этапов позволяет выбрать наиболее эффективные методы и материалы, которые соответствуют возрастным особенностям учеников. Например, в младших классах важно развивать у детей интерес к географическим открытиям, используя яркие визуальные пособия и игры, а у старшеклассников — углублять аналитические навыки, работая с картами и статистическими данными. Подход Эльконина помогает сделать географию понятнее и интереснее.

Литература

- 1) Дмитрук Н. Г., Низовцев В. А. Методика преподавания географии. – 2017.
- 2) Эльконин Д. Б. К проблеме периодизации психического развития в детском возрасте. // Вопросы психологии, 1971, № 4
- 3) Иванов Ю. А. Методика преподавания географии. – 2012.
- 4) Методика обучения географии в средней школе. (Теоретические основы методики обучения географии.) Под ред. А.Е Бибик и др. М., «Просвещение», 1968. 391 с.
- 5) Зимняя И.А. Педагогическая психология: учебник для вузов. – М.: Логос, 2010. – 447 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА И РАЙОНА БАЙТЕРЕК ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Бекмурзаева А.Б., Максина Я.Н. - студенты 4 курса специальности
6В05204-География
Западно-Казахстанский университет им. Махамбета Утемисова, г. Уральск,
aselbekmurzaeva18@gmail.com*

Современные демографические процессы напрямую связаны с социально-экономическим развитием регионов. Анализируя и сопоставляя статистические данные, можно выявить различия в развитии территорий и определить факторы, которые влияют на их перспективы. В условиях глобализации и урбанизации особенно важно рассматривать изменения на локальном уровне, так как именно здесь проявляются базовые тенденции роста или сокращения населения. Предполагается, что близость к областному центру, развитая инфраструктура и экономическая база положительно влияют на динамику численности населения и миграционные процессы, тогда как периферийное положение и слабое экономическое развитие приводят к сокращению населения и его старению.

По состоянию на март 2025 года численность населения Западно-Казахстанской области составляет 695 988 человек. В пределах исследуемых районов наблюдаются существенные различия:

- Жанибекский район — 14 042 человека
- район Байтерек — 61 788 человек

Жанибекский район — приграничная территория с Россией, расположенная в степной и полупустынной зоне. Административный центр — село Жанибек. Район характеризуется равнинным рельефом, наличием пастбищных угодий и обводнительно-оросительной системы, питаемой волжской водой. Климат резко континентальный, с жарким летом и холодной зимой, что ограничивает развитие земледелия. Экономика преимущественно аграрная, промышленность развита слабо.[6] Район Байтерек имеет более выгодное географическое положение. Он граничит с областным центром — городом Уральском, что обеспечивает тесные экономические и социальные связи. На территории района разведаны месторождения газа, развито растениеводство, в том числе зерновое и овощное хозяйство. Разветвлённая транспортная сеть включает международные трассы и железную дорогу, что повышает его привлекательность для населения и бизнеса.[5]

В целом по Западно-Казахстанской области в 2012–2022 гг. наблюдался рост населения на 58,9 тыс. человек. Однако динамика в исследуемых районах различается. В Жанибекском районе численность населения сократилась на 466 человек — с 16,5 тыс. до 16,0 тыс. В то же время в районе Байтерек население увеличилось более чем на 5,5 тыс. человек — с 54,6 тыс. до 60,2 тыс. Таким образом, в пределах одной области фиксируются разнонаправленные процессы. [4]

Причины сокращения населения в Жанибекском районе связаны с комплексом факторов:

- Периферийное положение: удалённость от областного центра и транспортных узлов снижает привлекательность района для проживания и ведения бизнеса.
- Экономическая слабость: район имеет аграрную специализацию и ограниченные возможности для трудоустройства, что стимулирует миграцию молодёжи в более развитые регионы.
- Социальные факторы: ограниченность образовательных и медицинских учреждений усиливает отток населения, особенно среди трудоспособных мужчин и семей с детьми.
- Миграционный отток: значительная часть молодых людей выезжает на учёбу и работу в Уральск, Атырау или в Российскую Федерацию, что приводит к демографическому старению.

Напротив, район Байтерек демонстрирует устойчивый рост населения благодаря выгодному географическому положению, экономическим возможностям и миграционному притоку. Близость к Уральску способствует сохранению и привлечению трудоспособного населения, а также развитию бизнеса. Таким образом, Жанибекский район отличается стагнацией и сокращением населения под влиянием геоэкономических и социальных факторов, тогда как Байтерек развивается и наглядно подтверждает зависимость демографических процессов от уровня инфраструктуры и экономического роста.

Рождаемость, смертность и естественный прирост

В Жанибекском районе рождаемость традиционно выше, чем в районе Байтерек, и в 2021 году достигала 20,2‰. Это объясняется сельским образом жизни, где сохраняются традиционные семейные уклады и тенденция к более высоким показателям рождаемости. Кроме того, относительно низкий уровень урбанизации способствует сохранению многодетных семей.

Уровень смертности в Жанибекском районе ниже (7,9‰ против 13,9‰ в Байтереке в 2021 году). Такая ситуация связана с молодым возрастным составом населения: значительная часть жителей района относится к среднему и молодому поколению, а доля пожилых людей меньше, чем в районе Байтерек.

В результате Жанибекский район имеет положительный естественный прирост, что несколько

компенсирует негативный эффект миграционного оттока.

В районе Байтерек показатели рождаемости ниже (14–15‰), что типично для более урбанизированных территорий. В таких районах семьи, как правило, имеют меньше детей из-за изменения образа жизни, более высоких требований к уровню образования и занятости женщин.

Смертность в районе Байтерек выше по двум причинам:

- структура населения — большая численность и значительная доля пожилых жителей повышают общий уровень смертности;[2]

- урбанизированный фактор — население более подвержено заболеваниям, связанным с образом жизни (стресс, гиподинамия, хронические болезни), что увеличивает смертность по сравнению с сельской местностью.[2]

Таким образом, естественный прирост в районе Байтерек ниже, и основным источником роста численности населения является миграционный приток, а не рождаемость. Демографическая ситуация в Жанибекском районе характеризуется более высокой рождаемостью и низкой смертностью, однако положительный естественный прирост нивелируется массовым оттоком населения. В районе Байтерек же, напротив, несмотря на сравнительно низкую рождаемость и высокую смертность, численность населения продолжает расти за счёт выгодного географического положения и устойчивого миграционного притока.

Половозрастная структура

В Жанибекском районе численность населения постепенно сокращается и в 2021 году составляет около 16 тыс. человек. Основные причины — снижение рождаемости и миграция, особенно среди молодежи и трудоспособных мужчин. В результате усиливается процесс старения населения.

В районе Байтерек, напротив, наблюдается рост численности — около 59 тыс. человек в 2021 году. Рост обеспечивается высокой рождаемостью и меньшим оттоком населения. Возрастная структура более сбалансирована, особенно в категории трудоспособного населения, что отражает лучшее экономическое положение.

В обоих районах женщины преобладают над мужчинами в старших возрастах, что связано с более высокой продолжительностью жизни. Среди мужчин сильнее выражена миграция в возрасте 20–39 лет. Таким образом, Жанибекский район характеризуется демографическим спадом, старением и оттоком молодежи, что требует мер по развитию инфраструктуры и созданию рабочих мест. Район Байтерек демонстрирует благоприятную ситуацию: рост населения, стабильность в трудоспособных возрастах и более равномерное распределение по возрастным группам.

Этнический состав

Жанибекский район практически этнически однороден: 98% населения составляют казахи. Русские и представители других этносов представлены в минимальном количестве. Такая ситуация объясняется удалённостью района от крупных городов, а также сохранением исторической традиции кочевого уклада.

В районе Байтерек этническая структура населения более разнообразна: казахи составляют 58,7%, русские — 34,9%, также присутствуют украинцы, татары, белорусы и другие этнические группы. Данная особенность связана с более развитой инфраструктурой, близостью к Уральску и активными миграционными процессами советского периода.

Таким образом, район Байтерек отличается полиэтническим составом, что обеспечивает ему культурное и социальное многообразие, в то время как Жанибекский район сохраняет моноэтнический характер с ярко выраженной сельской спецификой.

Миграционные процессы

Миграция населения- передвижение людей (мигрантов) через границы тех или иных регионов с переменой места жительства [3].

Жанибекский район отличается нестабильными миграционными показателями. В 2018 году наблюдался пик притока — 1067 человек, однако уже к 2021 году число прибывших снизилось до 289 человек. При этом отток населения всегда превышал приток: максимальные показатели выбытия пришлись также на 2018 год — 1291 человек. Основные причины:

- периферийное положение района и слабая транспортная связность с областным центром;
- ограниченные возможности трудоустройства и низкая привлекательность сельскохозяйственной экономики для молодёжи;
- образовательная миграция: выпускники школ уезжают учиться в Уральск и другие крупные города Казахстана или России, и значительная часть не возвращается.

В результате миграция в Жанибекском районе носит преимущественно отрицательный характер, что ускоряет процессы старения населения и усиливает демографический спад. Район Байтерек, напротив, характеризуется более устойчивым миграционным приростом. В 2016 году прибыло 2033 человека — почти вдвое больше, чем в 2015 году. В последующие годы уровень притока сохранялся высоким, а отток населения колебался, достигая максимума в 2019 году.

Факторы притягательности района Байтерек:

- близость к Уральску — район фактически включён в агломерацию областного центра, что даёт жителям доступ к рабочим местам, образованию и медицинским услугам;

•экономическая база — наличие промышленных предприятий, развитое растениеводство и газовые месторождения;

•транспортная инфраструктура — международные трассы и железная дорога способствуют мобильности и развитию бизнеса.

Таким образом, район Байтерек демонстрирует положительный миграционный баланс, что укрепляет его демографический рост и делает район одним из центров притяжения населения области.

Миграционные процессы ярко отражают различия в уровне привлекательности двух районов. Жанибекский район характеризуется оттоком населения, что обусловлено ограниченными экономическими возможностями и периферийным положением. В то же время район Байтерек демонстрирует положительную динамику численности населения за счёт выгодного географического положения и развития инфраструктуры, что делает его более устойчивым и перспективным в социально-экономическом плане.

Занятость

Занятость населения отражает участие трудоспособных граждан в общественно полезной деятельности, а к безработным относятся лица, не имеющие работы и активно её ищущие.[1] Оптимальным считается уровень безработицы 4–5 %, и в Западно-Казахстанской области в 2024 году он составляет 4,8 %, что соответствует норме.

В Жанибекском районе в 2011–2015 годах наблюдалось снижение числа безработных с 84 до 52 человек, что свидетельствует о позитивных изменениях в экономике. В дальнейшем показатели колебались, а в период пандемии COVID-19 произошёл резкий рост: с 105 человек в 2019 году до 929 в 2021 году.

В районе Байтерек ситуация была более стабильной: в 2011–2015 годах безработица держалась на уровне около 120 человек, однако с 2016 года начался рост (200–302 человека), достигший 557 в 2020 году. В 2021 году число безработных снизилось до 470, что говорит о постепенном восстановлении рынка труда.

Таким образом, в Жанибекском районе пандемия привела к резкому росту безработицы, тогда как в районе Байтерек, несмотря на рост в кризисный период, наблюдается тенденция к стабилизации.

Заключение

Проведённый анализ подтвердил выдвинутую гипотезу: географическое положение и уровень экономического развития районов оказывают прямое влияние на демографические процессы.

Жанибекский район сталкивается с целым рядом проблем — сокращением численности населения, миграционным оттоком, старением населения и ограниченными экономическими возможностями. Для преодоления этих тенденций необходимы меры по развитию транспортной и социальной инфраструктуры, созданию рабочих мест, стимулированию сельского хозяйства и привлечению молодёжи.

Район Байтерек, напротив, демонстрирует положительные тенденции: рост населения, устойчивый естественный прирост, более сбалансированную половозрастную структуру и этническое разнообразие. Однако быстрый рост численности населения требует стратегического планирования, так как он может привести к увеличению нагрузки на социальную сферу, систему образования и здравоохранение.

В результате анализа геодемографическая характеристика районов показывает, что их демографическое будущее определяется сочетанием природных, экономических и социальных факторов. Полученные результаты могут быть использованы органами региональной власти для оптимизации программ территориального развития и рационального распределения ресурсов.

Литература

- 1) Борисов В. А. Демография: учебник для вузов. — М.: NOTA BENE, 1999.
- 2) Антонова Н. Л. Демография. — М.: Юрайт, 2024.
- 3) Сдыков М. Н., Голубев А. В., Терещенко Т. А., Искалиев Д. Ж. Социально-демографический атлас Западно-Казахстанской области. — Уральск: Полиграфсервис, 2012. — 68 с.
- 4) Агентство по статистике РК. — www.stat.gov.kz
- 5) Официальный сайт акимата района Байтерек. — <https://www.gov.kz/memleket/entities/bko-baiterek>
- 6) Официальный сайт акимата Жанибекского района. — <https://www.gov.kz/memleket/entities/bko-zhanibek?lang=ru>

АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ АУРУХАНАЛАРЫНЫҢ АУМАҚТЫҚ ОРНАЛАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Қайратұлы О. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
qairatulyorynbassar@gmail.com

Денсаулық сақтау саласының дамуы – өңірдің әлеуметтік тұрақтылығы мен халықтың өмір сапасын айқындайтын басты факторлардың бірі. Медициналық қызметтердің қолжетімділігі мен тиімділігі тек қаржыландыру көлеміне емес, сонымен қатар мекемелердің аумақтық орналасуы мен инфрақұрылымдық теңгеріміне байланысты.

Ақтөбе облысы географиялық ауқымы кең, халқы қала мен ауылға әркелкі шоғырланған аймақ ретінде ерекшеленеді. Соңғы онжылдықта облыс халқының қалаға қарай көшу үрдісі күшейіп, бұл жағдай медициналық инфрақұрылымның да орталықтануына алып келді. Нәтижесінде қаладағы ауруханалар мен төсек-орын қоры артқанымен, ауылдық аудандарда медициналық қызметтердің қолжетімділігі төмендеп отыр. Осы зерттеуде 2014 және 2024 жылдар аралығындағы халық саны, аурухана саны және төсек-орын қоры бойынша салыстырмалы талдау жүргізіліп, қала мен ауыл арасындағы айырмашылықтар айқындалды. Талдау нәтижелері облыстың денсаулық сақтау жүйесінде теңгерімсіздіктер бар екенін көрсетіп, алдағы даму бағыттарына ұсыныстар жасауға мүмкіндік береді.

Қазіргі таңда өңірлік деңгейде медициналық қызметтердің қолжетімділігі – мемлекет саясатының басты бағыттарының бірі. Әсіресе халық санының өсуі, урбанизация және ауылдық жерлердегі демографиялық құлдырау жағдайында денсаулық сақтау желісінің аумақтық теңгерімін қамтамасыз ету өзекті мәселеге айналды. Ақтөбе облысы мысалында бұл үрдіс айқын көрінеді: қалада медициналық инфрақұрылымның шоғырлануы артып, ауылдық аудандарда тұрғындар үшін аурухана мен аурухана төсек-орындарына қолжетімділік төмендеуде. Сондықтан өңірлік ерекшеліктерді ескере отырып, денсаулық сақтау жүйесін тиімді жоспарлау ғылыми тұрғыдан да, басқарушылық деңгейде де маңызды болып табылады.

2014–2024 жылдар аралығында Ақтөбе облысында халқының саны жалпы 140,7 мыңға өскен болса, оның ішінде өсімнің негізгі бөлігі – Ақтөбе қаласына тиесілі (+156,7 мың адам). Осылайша, қала халқының үлесі 52,9%-дан 61,6%-ға дейін артты. Демек, облыс тұрғындарының үштен екісі енді қалада өмір сүреді. Ал аудандардың барлығы дерлік халық жоғалтқан немесе үлесін азайтқан. Ең үлкен төмендеу Өйтеке би, Ойыл, Қобда сияқты шалғай аудандарда байқалады, олардың үлесі облыс халқының небәрі 2%-нан аспайды. Бұл көші-қон үдерісінің қалаға қарай бағытталғанын көрсетеді (1-кесте).

1-кесте. 2014-2024 жж. Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында халық санының өзгеру динамикасы (адам)

№	Әкімшілік аудандар мен қалалар	2014 ж.	2024 ж.
1	Ақтөбе қ.	428 024	584 769
2	Алға	39 668	43 682
3	Өйтеке би	26 008	20 182
4	Байғанин	22 952	22 693
5	Қарғалы	16 956	15 186
6	Қобда	19 595	15 712
7	Мәртүк	31 098	29 466
8	Мұғалжар	65 649	64 928
9	Ойыл	18 960	15 558
10	Темір	37 134	35 050
11	Хромтау	41 658	46 659
12	Шалқар	46 031	42 003
13	Ырғыз	15 199	13 713
	Облыс бойынша	808 932	949 601

Дереккөз: [1].

Егер денсаулық сақтау жүйесін халық үлесіне сәйкестендіріп қарасақ: қала халқы облыстың 61%-ын құраса, төсек-орын мен ауруханалардың кемінде 61%-ы қалада болуы керек. Ал егер ауылдарда төсек-орын үлесі халық үлесіне қарағанда әлдеқайда аз болса, онда бұл қолжетімділік тапшылығын білдіреді.

2014–2024 жылдар аралығында Ақтөбе облысындағы аурухана желісінде елеулі құрылымдық өзгерістер байқалады (2-кесте). Облыс бойынша ауруханалар саны 49-дан 38-ге дейін қысқарып, жалпы

алғанда 22,4%-ға азайған. Бұл өзгерістер өңірдегі денсаулық сақтау жүйесінің оңтайландырылу саясатына, ауылдық жерлердегі медициналық нысандардың ірілендірілген орталықтарға біріктірілуіне және урбанизация процесінің күшеюіне тікелей байланысты.

2-кесте. 2014-2024 жж. Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында орналасқан ауруханалар санының өзгеру динамикасы (бірлік)

№	Әкімшілік аудандар мен қалалар	2014 ж.	2024 ж.
1	Ақтөбе қ.	28	25
2	Алға	1	1
3	Әйтеке би	2	1
4	Байғанин	1	1
5	Қарғалы	1	1
6	Қобда	1	1
7	Мәртүк	1	1
8	Мұғалжар	4	3
9	Ойыл	1	1
10	Темір	3	1
11	Хромтау	2	1
12	Шалқар	2	1
13	Ырғыз	1	1
	Облыс бойынша	48	39

Дереккөз: [2].

Ақтөбе қаласы облыстағы ауруханалардың негізгі шоғырланған орталығы болып отыр. 2014 жылы қаладағы 28 аурухана облыс көлеміндегі барлық ауруханалардың 57,1%-ын құраса, 2024 жылы 25 аурухана 65,8%-ға жетті. Абсолюттік саны азайғанымен, үлесі артып отыр. Бұл құбылыс қаладағы халықтың өсуімен қатар, ауылдық аудандардағы ауруханалардың қысқаруы есебінен туындаған.

Ауылдық жерлерде аурухана санының азаюы бірқатар аудандарда айқын сезіледі. Мәселен, Темір ауданында ауруханалар саны үштен бірге дейін төмендеп, 3-тен 1-ге қысқарды. Бұл ауданның үлесі 6,1%-дан 2,6%-ға дейін түсті. Әйтеке би ауданында ауруханалар саны екі есе азайды (2-ден 1-ге), сәйкесінше үлесі 4,1%-дан 2,6%-ға төмендеді. Сондай-ақ Хромтау мен Шалқар аудандарында да ауруханалар саны екі есеге қысқарып, олардың үлесі 4,1%-дан 2,6%-ға дейін азайды. Мұндай өзгерістер аталған аудандардағы тұрғындарға көрсетілетін медициналық көмектің қолжетімділігін төмендетуі мүмкін. Қалған аудандарда аурухана саны өзгеріссіз қалды (Алға, Байғанин, Қарғалы, Қобда, Мәртөк, Ойыл, Ырғыз). Дегенмен облыстағы жалпы аурухана санының қысқаруына байланысты олардың үлесі сәл ғана артқан (шамамен 2%-дан 2,6%-ға дейін). Бұл салыстырмалы өсім тек статистикалық сипатта, нақты қолжетімділікті арттырмайды. 2014–2024 жылдары Ақтөбе облысында аурухана желісінің қалаға қарай шоғырлануы күшейді. Егер халықтың 2024 жылғы үлесі 61,6% болса, ауруханалардың қаладағы үлесі 65,8%-ға жеткен. Демек, қалада медициналық мекемелер шамадан тыс шоғырланып, ал ауылдық аудандарда жеткіліксіздік қалыптасып отыр. Бұл жағдай ауыл халқының медициналық қызметке қолжетімділігін төмендетіп, қосымша шешімдерді талап етеді: ауданаралық орталықтарды күшейту, телемедицина мүмкіндіктерін дамыту және мобильді медициналық кешендерді кеңінен енгізу өзекті мәселеге айналуға.

2014–2024 жылдар аралығында Ақтөбе облысының ауруханаларындағы төсек-орын қоры айтарлықтай өзгеріске ұшырады (3-кесте). Жалпы облыс бойынша төсек-орын саны 4 562-ден 4 233-ке дейін қысқарып, бұл 7,2%-дық төмендеуді білдіреді. Мұндай динамика әсіресе ауылдық аудандарда айқын байқалады, ал облыс орталығында керісінше шамалы ғана өсім орын алған. Ақтөбе қаласында төсек-орын саны 2014 жылғы 3 399-дан 2024 жылы 3 445-ке дейін өсіп, абсолюттік өсім небәрі 46 орынды құрады (+1,4%). Дегенмен облыстық үлесі тұрғысынан қарасақ, қалада шоғырланған төсек-орындар 74,5%-дан 81,4%-ға дейін артқан. Бұл көрсеткіш қала халқының қарқынды өсуімен қатар, медициналық инфрақұрылымның да орталықтандырылып жатқанын айқындайды. Ал ауылдық аудандарда төсек-орын саны негізінен қысқарды. Ең үлкен төмендеу Темір ауданында тіркеліп отыр: мұнда төсек-орындар саны 141-ден 83-ке азайып, -41,1% құрады. Сондай-ақ Әйтеке би (-38,6%), Шалқар (-35,3%), Мұғалжар (-33,5%), Қарғалы (-29,5%) және Хромтау (-29,7%) аудандарында да айтарлықтай төмендеу байқалады. Қобда, Ойыл және Ырғыз аудандарында көрсеткіш өзгермегенімен, облыс деңгейінде олардың үлесі мардымсыз күйінде қалды. Тек Байғанин ауданында ғана аз да болса өсім тіркеліп, 48-ден 49 орынға жеткен.

3-кесте. 2014-2024 жж. Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында орналасқан ауруханалардағы төсек-орын санының өзгеру динамикасы (бірлік)

№	Әкімшілік аудандар мен қалалар	2014 ж.	2024 ж.
1	Ақтөбе қ.	3 399	3 445
2	Алға	75	73
3	Әйтеке би	101	62
4	Байғанин	48	49
5	Қарғалы	78	55
6	Қобда	47	47
7	Мәртүк	57	55
8	Мұғалжар	251	167
9	Ойыл	49	49
10	Темір	141	83
11	Хромтау	101	71
12	Шалқар	119	77
13	Ырғыз	49	49
	Облыс бойынша	4 515	4 282

Дереккөз: [3].

Жалпы үлес тұрғысынан алғанда, 2014 жылы ауылдық аудандарда төсек-орындар облыстың 25,5%-ын құраса, 2024 жылы бұл көрсеткіш 18,6%-ға дейін түсті. Яғни стационарлық көмек ресурстары қалаға қарай шоғырланып, ауылдарда қолжетімділік төмендеген. Осылайша, Ақтөбе облысында төсек-орын қорының динамикасы өңірдің демографиялық және әлеуметтік өзгерістерін қайталайды: халықтың қалаға көшуі орталықтандыруды күшейтсе де, ауылдағы медициналық инфрақұрылымның жеткіліксіздігі айқын көрінеді. Мұндай жағдайда өңірлік денсаулық сақтау саясаты ауылдық жерлерде қолжетімділікті арттыруға бағытталуы тиіс: ауданаралық көпбейінді ауруханаларды күшейту, мобильді медициналық кешендерді пайдалану және телемедицинаны дамыту маңызды шешімдердің бірі болып саналады.

Ақтөбе облысында 2014–2024 жылдар аралығында халықтың аумақтық орналасуы мен денсаулық сақтау инфрақұрылымының арақатынасында айқын теңсіздіктер қалыптасты. Облысында халықтың қалаға қарай жаппай шоғырлануы медициналық инфрақұрылымның да қалада орталықтануына әкеліп отыр. Алайда салыстырмалы түрде қарасақ, қалаға қажеттісінен артық медициналық ресурс жинақталған, ал ауылдық аудандарда халық үлесіне шаққанда аурухана мен төсек-орын жеткіліксіз. Бұл теңсіздікті азайту үшін облыстағы денсаулық сақтау саясаты ауылдық аудандардағы қолжетімділікті күшейтуге бағытталуы тиіс: ауданаралық көпбейінді ауруханаларды дамыту, телемедицина мен мобильді кешендерді кеңейту, ресурстарды халық үлесіне қарай әділ бөлу – негізгі басымдықтар болып табылады. Мәселен, қалада ресурстардың артық шоғырлануы кейде пайдаланылмайтын резервтер қалыптастыруы мүмкін, ал ауылдарда керісінше тапшылық күнделікті медициналық көмек сапасына тікелей әсер етеді. Сондықтан облыстың алдағы даму кезеңінде басты назарды тек жаңа нысандар салуға емес, қолда бар ресурстарды тиімді пайдалануға, медициналық қызметтің сапасын арттыруға және оны әділ бөлуге аудару қажет.

Осы тұрғыда келесі бағыттар өзекті болып табылады:

- ауданаралық деңгейде мамандандырылған стационарларды күшейту;
- шағын аудандарда мобильді медициналық кешендер мен алғашқы көмек пункттерін кеңейту;
- телемедициналық қызметтерді қолжетімді ету арқылы шалғай ауылдардағы халықты мамандармен тұрақты байланыстыру;
- медициналық кадрларды өңірлер арасында тең үлестіру.

Яғни, Ақтөбе облысының денсаулық сақтау жүйесін жетілдіру тек нысандардың санын көбейтумен шектелмей, қолжетімділік пен әділдікті қамтамасыз ететін жаңа басқару тәсілдерін енгізуді қажет етеді.

Әдебиеттер

1) 2014-2024 жж. Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында халық санының өзгеру динамикасы (адам) / URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/aktobe/spreadsheets/?industry=38&year=2014&name=354587&period=&type=> (шағымдану күні: 18.08.2025 ж.).

2) 2014-2024 жж. Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында орналасқан ауруханалар санының өзгеру динамикасы (бірлік): / URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/aktobe/dynamic-tables/291541/> (шағымдану күні: 18.08.2025 ж.).

3) Ақтөбе облысының әкімшілік аудандарында орналасқан ауруханалардағы төсек-орын

ӘОЖ: 911.375.4:338.45(574.54)

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДА ӨНЕРКӘСІП ӨНДІРІСІНІҢ АУМАҚТЫҚ ДАМУ ЖАҒДАЙЫ

*Мырзабайұлы Д. – 2 курс магистранты
М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
teacher.geo@inbox.ru*

Өнеркәсіп ерекшелігін аумақтық тұрғыда зерттеу маңызды мәселе болып табылады, себебі өнеркәсіп әр түрлі ресурстарды (еңбек ресурстары, пайдалы қазба т.б.) пайдаланады. Өнеркәсіп өндірісінің аумақтық құрылымын зерттеу өндірістік процестердің кеңістікте таралуын, олардың өзара байланысын және экономика мен экологияға әсерін түсіну үшін маңызды. Аймақтық зерттеулердің бұл бағытының өзектілігі экономикалық тиімділік, ресурстарды ұтымды пайдалану, дамудың әлеуметтік және экологиялық аспектілері, инфрақұрылымды дамыту, аумақ экономикасының өзгерістеріне бейімделу сияқты факторлармен анықталады.

П.Я. Бакланов «Өндірістің аумақтық құрылымы – белгілі бір аумақтық реттелгендік, ұйымдасу ретінде, шаруашылық кәсіпорындарының және олардың үйлесімдерінің аумақтың әртүрлі бөліктеріне орналасуын және кәсіпорындар мен олардың үйлесімдері арасындағы сан алуан байланыстарды айқындайды. Осы елдің немесе өңірдің аумағын әртүрлі бөліктерге бөлу арқылы өнеркәсіптің белгілі бір аумақтық ұйымдасуын бағалауға және сипаттауға болады» деп көрсетеді [2, 17 б.]. Ал Ю.Г. Саушкин «Аумақтық ұйымдастыру ұғымы тек қана тұрғын үйлердің, өндіріс орындарының, демалыс аймақтарының, оқу орындарының, ауруханалардың және т.б. өзара орналасуын ғана емес, сонымен бірге олардың өзара қатынастарын, байланыстарын, бағыныстылығын, бірін-бірі толықтыруын, мақсаттарға жету құралдарының икемділігін, осы мақсаттардың тарихи алмасуын, нүктелер мен аймақтардың бір-біріне қабаттасуын, қоғамдық өмірдің кеңістіктік жүйелерінің әртүрлі нұсқаларын қалыптастыруды да білдіреді» деп атап өтеді [1, 378-379 бб.].

Т.М. Калашникова өндірістің аумақтық ұйымдастырылуы ұғымына «...өндіріс нысандарының өзара әрекеттесуін, ол табиғи-материалдық ағындарда көрініс табады және аудан өндірісінің қоғам мүддесіне сай тиімді дамуына ықпал етеді» деп түсінік береді [4, 5 б.]. Сонымен бірге, өндірістің аумақтық ұйымдастырылу деңгейіне оның оңтайлы аумақтық құрылымының қалыптасуына тәуелді. «Өндірістің аумақтық ұйымдастырылуын жетілдіру өңірлер экономикасының оңтайлы аумақтық құрылымын қалыптастыруға, оның тиімді жұмыс істеуін қамтамасыз етуге, сондай-ақ елдің жан-жақты әлеуметтік және экономикалық дамуына ықпал етуге тиіс» [3, 15–18 бб.].

Демек аймақтық зерттеулердің бұл бағытының өзектілігі экономикалық тиімділік, ресурстарды ұтымды пайдалану, дамудың әлеуметтік және экологиялық аспектілері, инфрақұрылымды дамыту, аумақ экономикасының өзгерістеріне бейімделу сияқты факторлармен анықталады.

Қызылорда облысы мысалында өндірісті аумақтық ұйымдастыруды аудандар деңгейінде зерттеу облыс аудандарының экономикалық ахуалын, бәсекеге қабілеттілігін арттыруға септігін тигізеді. Облыс 7 ауданнан және облыс орталығы Қызылорда қаласынан құралған, республиканың оңтүстік бөлігінде орналасқан экономикалық маңызға ие аймақ болып табылады. Осыған байланысты облыста аудандардың экономикалық мамандануы, халық тығыздығы, инфрақұрылымның даму деңгейіне, өнеркәсіп өндірісінің көлеміне байланысты айырмашылықтар жасайды. Бұл айырмашылықтар бір жағынан табиғи шикізаттық қорлардың әркелкі орналасуымен, екінші өндірістік инфрақұрылымның даму дәрежесімен түсіндіріледі. Сонымен қатар, көлік-логистикалық мүмкіндіктер, инвестициялық белсенділік және еңбек ресурстарының сапалық құрамы да аудандар даму деңгейіне ықпал етеді.

Төмендегі кестеден көріп тұрғанымыздай қарастырып отырған облыстың аудандар деңгейінде өнеркәсіптің өндіріс көлемінің көшін Қызылорда қаласы жалпы облыстың өндіріс көлемінің 56,8% бастап тұр. Жанақорған ауданы 18,4% құраса, өндіріс көлемі бойынша жетекші аудандар қатарында Шиелі ауданы облыстық өндіріс көлемінің 8,1% құрап, үштікті аяқтап отыр. Облыстың батыс бөлігінде Сырдария ауданы – 6,5%, Жалағаш – 3,5%, Арал ауданы – 3%, Қазалы ауданы – 2,5%, Қарамақшы ауданы – 0,7% жетіп тұр. Демек осы көрсеткіштер негізінде облыстың абсолюттік көшбасшы деп Қызылорда қаласын айта аламыз. Ал өндірістің көлемі салыстырмалы түрде төмен аудандар қатарын 2-4% үлеспен Арал, Қазалы, Жалағаш аудандары болса, ең төмен көрсеткіш 0,7% үлеспен Қарамақшы ауданы көрсетеді. Ал өнеркәсіп өндірісі көлемінің жан басына шаққандағы үлесімен Жанақорған ауданы алға шықса, Сырдария ауданы және Қызылорда қаласы жоғары деңгейлер қатарында қалды. Бұл Қызылорда қаласында өнеркәсіп өндірісінің көлемі жоғары болғанымен, шоғырланған халық санының көп болуы жан басына шаққандағы үлесті төмендетуімен түсіндіріледі.

Кесте – 2024 жылы Қызылорда облысы аудандары бойынша өнеркәсіп өндірісінің көлемі мен жан басына шаққандағы көрсеткіштері

Аудан	Өнеркәсіптің өндіріс көлемі (млн. теңге)	Халық саны (мың адам)	Өнеркәсіптің өндіріс көлемі тұрғындардың жан басына шаққандағы көрсеткіш (1 тұрғынға мың теңге)
Арал	33 691	79,1	425,9
Шиелі	88 901	86,1	1032
Жалағаш	39 139	35,9	1090
Жанақорған	201 737	81,5	2475,3
Қазалы	27 846	79,1	352
Сырдария	71 602	37,9	1889
Қармақшы	8 364	51,5	162,4
Қызылорда қ.	621 644	362,3	1715

Дерек көздер: [5-6] негізінде автормен құрастырылды.

Өнеркәсіп өндірісінің аудандық деңгейде дамуы бірқатар факторлардың ықпалымен анықталады. Солардың ішінде табиғи-ресурстық база, еңбек ресурстары, инфрақұрылым және экономикалық нарықтық жағдайлар негізгі рөл атқарады.

Арал және Қазалы ауданында балық шаруашылығы, тұз өндіру, құрылыс материалдарының шағын қоры бар, бірақ ірі минералдық шикізат кен орындары жоқ. Халық саны орташа, еңбек күші негізінен аграрлық салаға бағытталған. Сондайақ аудан облыс орталығынан қашық, көлік-логистика әлсіз және нарыққа қолжетімділік төмен, инвестиция көлемі аз.

Шиелі ауданы құрылыс материалдары мен тау-кен өнеркәсібіне қолайлы шикізат қоры бар. Уран өндіру орындары және цемент зауыты жұмыс жасайды. Инфрақұрылымына келер болсақ теміржол торабы бар, облыс орталығына жақын және де халық саны көп, еңбек ресурсы жеткілікті.

Жанақорған ауданында құрылыс материалдары, фосфорит пен әктас қоры мол. Еңбек ресурсы жеткілікті, теміржол бойында орналасқан. Осыған сай ауданға инвестиция тартылу деңгейіде салыстырмалы түрде жоғары. Өндіріс әртараптандырылған.

Сырдария ауданы шикізат базасы аса бай емес, бірақ энергетика мен құрылыс материалдарына қатысты шағын қорлары бар. Ауыл шаруашылығы өнімдерін өңдейтін кәсіп орындар белсенді жұмыс істейді. Қызылорда орталығын жақын орналасқан. Өнеркәсіптің өндіріс көлемі орта деңгейде болғанымен халық саны аз болғандықтан, жан басына шаққандағы жоғары.

Қармақшы ауданында минералдық шикізат қоры жоқтың қасы және өнеркәсіп өндірісін дамытатын стратегиялық ресурстар (мұнай, газ, уран) кездеспейді. Негізінен ауданда аграрлық бағыт басым. Халық саны орташа болғанымен еңбек күштері ауыл шаруашылығына тартылған және кәсіби техникалық мамандар жетіспеушілігі де байқалады.

Қызылорда қаласы маңызды шикізат көздеріне жақын орналасқан, әсіресе мұнай-газ саласы өнеркәсіп өндірісін айқындаушы фактордың бірі. Қала облыстың көлік, энергетикалық және әкімшілік орталығы. Яғни толық инфрақұрылымы бар. Сондай ақ қала облыс халқының үштен бірі шоғырланған ірі орталығының бірі (362,3 мың адам). Бұл өз кезегінде шағын кәсіпті, бәсекелестікті арттырып өнеркәсіпке қолайлы орта қалыптастырған. Инвестициялардың басым бөлігі қалаға бағытыталады, өйткені нарыққа шығу мүмкіндігі, өндіріс көлемін ұлғайту әлеуеті жоғары.

Қорыта келе 2024 жылғы деректерге сәйкес, Қызылорда облысында өнеркәсіп өнімдерінің өндіріс көлемі аудандық деңгейде айтарлықтай айырмашылықтарға ие. Өңірде ең жоғары өндіріс көлемі Қызылорда қаласына тиесілі. Өнеркәсіп өндірісінің негізгі бөлігі Қызылорда қаласында шоғырланған.

Жалпы алғанда, Қызылорда облысының өнеркәсіп өндірісін сипаттайтын басты ерекшелігі – оның моноорталықтық сипаты. Өндірістің жартысынан астамы Қызылорда қаласында шоғырланған, ал қалған аудандардың даму деңгейі бір-бірінен едәуір айырмашылықтарға ие. Бұл жағдай өңірлік даму теңсіздіктерін айқындайды және өндірістік әлеуетті әртараптандыру қажеттілігін көрсетеді.

Осыған орай, облыстың өнеркәсіптік дамуын теңгерімді ету үшін бірнеше стратегиялық бағыт ұсынылады:

- артта қалған аудандардың инфрақұрылымын жетілдіру;
- шағын және орта өнеркәсіптік кәсіпорындарды дамытуға қолдау көрсету;
- инвестициялық тартымдылықты арттырып, өндірістің әртараптануына жағдай жасау;
- аймақтық мамандарды даярлаумен қайта оқыту арқылы еңбек ресурстарын тиімді пайдалану;

Сонымен, Қызылорда облысының өнеркәсіп өндірісінің қазіргі жағдайын зерттеу өңір экономикасының шикізаттық ресурстарға тәуелді екенін, аумақтық дамудың теңсіздігін және өндірісті әртараптандырудың өзекті екенін дәлелдейді.

Әдебиеттер

- 1) Саушкин Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика / Ю.Г. Саушкин. – М.: Мысль, 1973. – 559 с.
- 2) Бакланов П.Я. Территориальные структуры хозяйства и экономическое районирование / П.Я. Бакланов // Социально-экономическая география: традиции и современность / Под ред. А.И. Шкириной и В.Е. Шувалова. – Москва–Смоленск: Ойкумена, 2009. – С. 9–28.
- 3) Давлетшин Т.Ф. Механизмы структурной модернизации экономики региона / Т.Ф. Давлетшин // Региональное развитие: проблемы и перспективы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию Башкирского государственного университета. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. – С. 15–18.
- 4) Территориальная организация хозяйства в современных условиях / Под ред. Т. М. Калашниковой. – М.: Издво МГУ, 1990. – 176 с.
- 5) Қазақстан Республикасы Ұлттық статистика бюросы. Қызылорда облысы бойынша динамикалық кестелер. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/region/kyzylorda/dynamic-tables/52> (қол жеткізілген күні: 04.09.2025 ж.).
- 6) QazIndustry. Қызылорда облысының өнеркәсіптік дамуы. – URL: <https://qazindustry.gov.kz/kk/article/2228-promyshlennoe-razvitie-kyzylordinskoy-oblasti> (қол жеткізілген күні: 02.09.2025 ж.).

ӘОЖ 582.093 (574.1)

МАХАМБЕТ ӨТЕМІСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ СӘНДІК БҰТАЛАРДЫҢ ТОПЫРАҚТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН СТРУКТУРАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ

*Амангельдиев А.Қ.*¹ – 7М01505 «Биология» БББ 1 курс магистранты,
*Иманказалиева А.Т.*² – 7М01509 «Биология» БББ 1 курс магистранты,
*Альжанова Б.С.*² – а.ш.ғ.к., доцент

¹Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ.,
²Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
amangeldiyev_05@mail.ru, imankazalieva2004@gmail.com, aljanB@mail.ru

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны қорғау мәселесі ерекше өзектілікке ие болып отыр. Табиғи ресурстарды сақтау және қалпына келтіру қағидаттары алдыңғы орынға шығып, өсімдіктердің, әсіресе сәндік бұталардың топыраққа әсерін жан-жақты зерттеу маңызды бағыттардың бірі болып табылады.

Жер шарында қалыптасқан экологиялық ахуалдың нашарлауы, топырақ деградациясы мен тірі ағзалардың түрлік әртүрлілігінің қысқаруы қазіргі заманның өткір экологиялық проблемаларына жатады. Осыған байланысты 1992 жылы маусым айында Рио-де-Жанейрода ұйымдастырылған БҰҰ-ның «Жер саммитінде» Қазақстан Республикасы Биологиялық әртүрлілік жөніндегі конвенцияға қосылып, оны 1994 жылы ресми түрде бекітті. Бұл халықаралық келісім еліміздің биологиялық алуантүрлілігіне бай табиғи аймақтарын сақтау мен биоресурстарды тиімді пайдалану жолында заңнамалық жауапкершілік алғанын көрсетеді [1].

Сәндік бұталар – бұл бақ және ландшафт дизайнында әсемдік сипатқа ие, гүлдейтін немесе ерекше жапырақты ағаштекті өсімдіктер тобы. Түрлік әртүрлілігіне (гүлдері мен жапырақтарының пішіні мен түсі, өсімдіктің биіктігі және құрылымы) қарай олар ландшафтты эстетикалық тұрғыдан байытуға мүмкіндік береді. Ағылшын ботанигі Д.Г.Хессайон бұл өсімдіктерді «бақ аумағын құрылымдауға және маусымдық өзгерістерге әр беру үшін кеңінен қолданылатын өсімдік түрлері» деп сипаттайды [2].

М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің агробиостанциясы – аталған жоғары оқу орнының құрылымдық бөлімшелерінің бірі болып табылады. Агробиостанция Орал қаласынан оңтүстік-шығыс бағытта шамамен 25 км қашықтықта, Жайық өзенінің оң жақ жайылымдық аумағында, нақтырақ айтқанда Борлы тау елді мекені аумағында орналасқан [3].

Агробиостанцияның жалпы жер көлемі шамамен 6 гектарды құрайды, Жайық өзенінің оң жақ жағалауында орналасқан. Солтүстік-батыс және батыс бөлігінде биіктігі шамамен 4-5 метр болатын сайлар кездеседі. Бұл сайлар бойында ағашты-бұталы өсімдіктер қауымдастығы таралған. Агробиостанция аумағында шағын орманды алқаптарда бар, онда табиғи түрде қалыптасқан талдар тұқымдасы (*Salicaceae*) – ақ тал (*Salix alba* L.), көктерек (*Populus tremula* L.), ақтерек (*Populus alba* L.); итмұрын (*Rosa cinnamomea* L., *R. canina* L.), долана (*Crataegus* spp.) сияқты ағаш және бұта түрлері кездеседі. Агробиостанцияның топырақ жамылғысы гранулометриялық құрамы бойынша құмды және құмдақ болып келеді, өсімдіктермен нашар бекітілген. Бұл аумақта құмды жерлерге бейімделген өсімдіктер – псаммофиттер (құм сүйгіш өсімдіктер) кеңінен таралған. Псаммофиттік өсімдіктер қауымдастығы аумақтың топырақ эрозиясын шектеуде, сондай-ақ аймақтың табиғи жүйесін сақтауда

маңызды экологиялық рөл атқарады.

Зерттеу жұмысы жүргізілген алаңда көбінесе құнарлығы төмен топырақта өсуге бейімделген бір жылдық өсімдіктер кездеседі. Олардың қатарында софия сармаласы (*Descurainia sophia* L.), арам шытырмақ (*Lepidium ruderae* L.) және нәзік хорисфора (*Chorispora tenella* (Pall.) DC.) секілді түрлер анықталды.

Зерттеу жұмыстары 2024-2025 жылдары Батыс Қазақстан облысы, Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің агробиостанция аумағында жүзеге асырылды. Зерттеу келесідегідей кезеңдерді қамтыды: зерттеу жүргізілетін аумақпен алдын ала танысу, дала жағдайындағы бақылаулар мен деректер жинау және жиналған материалдарды камералдық өңдеу. Алдын ала дайындық кезеңде зерттеу жүргізілетін аумақтың табиғи-климаттық және өсімдік жамылғысы – топырақ жөнінде жалпы мәліметтер жинақталды. Бұл мәліметтер кейінгі кезеңдерде жүргізілетін далалық және лабораториялық жұмыстарға әдістемелік негіз ретінде пайдаланылды.

Зерттеу 100 м² көлеміндегі тәжірибелік алаңда ұйымдастырылды. Осы алаңда өсетін сәндік бұталардың 15 түрі анықталып, олардың таксономиялық сипаттамалары ғылыми дереккөздер негізінде нақтыланды. Бұталардың түрлік құрамын анықтау үшін С.К. Черепановтың «Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)» атты анықтамалығы пайдаланылды [4].

Топырақтың физикалық қасиеттері және структуралық құрамын анықтау мақсатында әр сәндік бұтаның өсу орнынан топырақтың беткі қабатынан сынамалар алынды (1 сурет).



1-сурет. Топырақ сынамаларын алу

Топырақтың физикалық қасиеттері (ылғалдылық, тығыздық, сыбағалы салмақ, кеуектілік) және құрылымдық құрамы тиісті МемСТ стандарттарына сәйкес әдістемелермен анықталды [5, 6].

Топырақтың далалық ылғалдылық мөлшері гравиметриялық әдіс арқылы анықталды. Топырақ тығыздығын анықтау топырақ үлгісін табиғи, бұзылмаған күйінде арнайы биіктігі мен диаметрі 5-6 см болатын металл цилиндр арқылы алу негізінде жүргізілді. Топырақтың структуралық жағдайы Н.Н.Саввинов әдістемесі бойынша анықталды. Топырақ құрылымының сапасы С.И.Долгов пен П.У.Бахтин ұсынған бағалау жүйесі бойынша анықталды [7, 90 б]. Топырақтың құрылымдық коэффициенті (К) 0,25 мм-ден 10 мм-ге дейінгі агрегаттардың үлесінің ұсақ (<0,25 мм) және аса ірі (>10 мм) бөлшектердің жиынтық үлесіне қатынасы арқылы анықталды. Бұл көрсеткіш топырақтың физикалық күйін бағалауда маңызды индикатор болып табылады. Құрылымдық коэффициенті жоғары болған сайын топырақ құрылымдық сапасы жақсы болады. Құрылымы жақсы топырақта су-ауа алмасуы оңтайлы жүріп, өсімдік тамырларының дамуына қолайлы жағдай қалыптасады.

Агробиостанция аумағында отырғызылған сәндік бұталардың тіршілік жағдайы «Экологический мониторинг» Т.Я.Ашихмина бойынша анықталды [8]. Бұталардың тіршілік жағдайын бағалау (ТЖБ) – бұл өсімдіктің тіршілікке қабілеттілігін және алдағы уақытта қалыпты жағдайда даму мүмкіндігін сипаттайтын, жасыл желектердің санитарлық бағалау жүйесі. Сәндік бұталар экологиялық жағдайы бойынша – өте жақсы, жақсы, орташа және нашар бұталарға жіктелді (3-кесте).

3-кесте. Сәндік бұталардың топырақтың физикалық қасиеттеріне байланысты статистикалық көрсеткіштері

№	Бұта түрі	Далалық ылғалдылық, %	Структуралық құрылымы, %	Тығыздығы, г/см ³	Кеуектілік, %	Аэрация, %
1	Қара арша (<i>Juniperus sabina</i> L.)	өте жақсы	орташа	жақсы	жақсы	нашар
2	Тунберг бөрікарақаты (<i>Berberis thunbergii</i> DC.)	нашар	жақсы	орташа	орташа	орташа
3	Сұр теріскен (<i>Krascheninnikovia ceratoides</i> L.)	орташа	орташа	жақсы	жақсы	орташа
4	Жылтыр қызылтал (<i>Cotoneaster acutifolius</i> Medik.)	жақсы	орташа	орташа	жақсы	нашар
5	Қараөрік жемісті долана (<i>Crataegus prunifolia</i> L.)	өте жақсы	орташа	жақсы	жақсы	нашар
6	Бұта қазтабан (<i>Potentilla fruticosa</i> L.)	орташа	орташа	жақсы	орташа	нашар
7	Шәңгіш жапырақты көпіршік жеміс (<i>Physocarpus opulifolius</i> L.)	нашар	орташа	жақсы	жақсы	орташа
8	Итмұрын (<i>Rosa canina</i> Herzm.)	өте жақсы	орташа	жақсы	жақсы	нашар
9	Шетен жапырақты сорбария (<i>Sorbaria sorbifolia</i> L.)	орташа	өте жақсы	жақсы	жақсы	орташа
10	Жапондық спирея (<i>Spiraea japonica</i> L.)	орташа	өте жақсы	жақсы	жақсы	орташа
11	Бұта қараған (<i>Caragana frutex</i> L.)	орташа	орташа	жақсы	жақсы	орташа
12	Көп бұтақты жыңғыл (<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.)	нашар	орташа	жақсы	жақсы	жақсы
13	Ақ көріктал (<i>Cornus alba</i> L.)	нашар	орташа	орташа	жақсы	орташа
14	Татар ұшқаты (<i>Lonicera tatarica</i> L.)	нашар	орташа	жақсы	жақсы	жақсы
15	Ақ қаржеміс (<i>Symphoricarpos albus</i> L.)	нашар	орташа	жақсы	жақсы	жақсы

Зерттеу нәтижелері статистикалық әдістер негізінде топталды. Сәндік бұталардың топырақтың физикалық қасиеттеріне тигізетін әсерін бағалау жұмыстары жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері топырақтың далалық ылғалдылық мөлшері 2,58%-дан 21,73%-ға дейінгі аралықта өзгерсе, қараша айындағы үлгіде бұл көрсеткіш 3,41%-дан 17,9%-ға дейін жетті.

Агробиостанция аумағында зерттелген сәндік бұталардың басым бөлігі топырақтың далалық ылғалдылығына оң әсер ететіні анықталды. Топырақ ылғалдылығы бойынша зерттелген 15 сәндік бұта түрінің ішінде – қара арша, итмұрын, қараөрік жемісті долана «өте жақсы» деп бағаланды. Қара арша (21,73%) жер бетіне жайылып төселіп өсуіне байланысты топырақтағы судың физикалық булануын төмендететіні байқалды. Татар ұшқаты, көп бұтақты жыңғыл, ақ қаржеміс, тунберг бөрікарақаты, шәңгіш жапырақты көпіршік жеміс, ақ көріктал «нашар» деңгейде бағаланды, бұл олардың топырақтағы ылғал қорын сақтау қабілеті төмен екенін көрсетеді, о байланысты ылғал сақтау жұмыстарына көңіл бөлу қажет. Далалық ылғалдылықтың төмен көрсеткіші топырақтың тез кеуіп кетуіне әкеліп, өсімдіктердің өсіп-өнуіне қолайсыз әсер етеді.

Структуралық құрылым көрсеткіші бойынша шетен жапырақты сорбария, жапондық спирея «өте жақсы» деңгейді көрсетті. Бұл олардың тамыр жүйесінің топырақты бірқалыпты ұстап, құрылымдық тұрақтылықты арттыратынын білдіреді. Топырақтың структуралық құрылым көрсеткіші тунберг бөрікарақатында «жақсы», ал қалған 12 сәндік бұта түрлерінде «орташа» деңгейде әсер етеді.

Тығыздық көрсеткіштері барлық бұта түрлері негізінен «жақсы», «орташа» деңгейде бағаланды. Татар ұшқаты, қара арша, сұр теріскен, жапондық спирея «жақсы» деңгейде, жылтыр қызылтал, тунберг бөрікарақаты, ақ көріктал «орташа» деңгейде әсер ететіні байқалды. Бұл нәтиже бұталардың топырақтың тығыздығын оңтайлы күйінде сақтауға ықпал ететінін көрсетеді.

Зерттеу нәтижелері бұта қарағанның топырақтың құрылымына елеулі 0,25-тен 10-ға дейін әсер ететінін анықталды. Мөлшері 0,25-тен 10-ға дейінгі агрономиялық құнды бөлшектер саны көбейеді. Топырақ құрамында ірі кесекті бөлшектер мөлшері азайып, агрономиялық тұрғыдан құнды 0,25-тен 10-ға дейінді және түйіршікті структуралық элементтер мөлшері артады.

Жақсы құрылымды топырақтар 0,25-10 мм бөлшектер мөлшері 60-80% аралығында болған сәндік бұталар жатады. Мұндай сәндік бұталарға жапондық спирея, қара арша, шетен жапырақты сорбария өсетін алаңдарындағы топырақтар кіреді. Бұл топырақтар жақсы құрылымдылығының арқасында өсімдіктерге қолайлы жағдай жасайды.

Қанағаттанарлық құрылымды топырақтар тобына құрылымды бөлшектер мөлшері 40-60% шамасында болған үлгілер жатқызылады. Мұндай топырақтарда структуралық құрамы орташа деңгейде, әрі қарай жақсартуды қажет етеді. Бұл топырақтарға итмұрын, тунберг бөріқарақаты, ақ көріктал, ақ қаржеміс, көп бұтақты жыңғыл, сұр теріскен, шәңгіш жапырақты көпіршік жеміс, жылтыр қызылтал, татар ұшқаты, қараөрік жемісті долана, бұта қараған, бұта қазтабан үлгісі жатады.

Топырақ кеуектілігі (Р) деп оның көлеміндегі бос кеңістіктер мен құрылымдық бөлшектер арасындағы қуыстардың жиынтық көлемін айтады. Жоғары кеуектілік өсімдіктер үшін қолайлы ауа-су режимдерін қалыптастырып, топырақтың құнарлығын арттыруда ерекше рөл атқарады. Топырақ азрациясы (V_a) бұл топырақ көлеміндегі ауамен толтырылған бос қуыстардың пайыздық мөлшері. Ол топырақтың жалпы кеуектілік пен ондағы судың көлемі арасындағы айырмашылыққа тең болады және кеуектілікті есептеу кезінде бірге анықталады. Кеуектілік мәндері барлық үлгілерде 54,7%-дан 66%-ға өзгерді, бұл топырақтардың басым бөлігінде құрылымның жақсы екенін көрсетті. Барлық дерлік бұта түрлері кеуектілік көрсеткіштері «жақсы» деңгейде болды. Бұта қазтабан мен тунберг бөріқарақаты «орташа» деп бағаланды. Осы нәтижелер сәндік бұталардың топырақ кеуектілігін жақсартуға оң әсер ететінін дәлелдейді. Азрация көрсеткіштері татар ұшқаты, көп бұтақты жыңғыл, ақ қаржеміс «жақсы» деңгейде болса, қара арша, итмұрын, қараөрікті долана «нашар» деңгейді көрсетті. Бұл өсімдіктердің астындағы топырақта ауаның жақсы айналымы қамтамасыз етіліп, тамыр жүйесінің қалыпты тыныс алуына жағдай жасалғанын білдіреді. Топырақтың азрация деңгейі өсімдік өсіру үшін маңызды фактор болып саналады. Себебі, ол тамырлардың тіршілігін, микроорганизмдердің белсенділігіне және биохимиялық процестерге тікелей әсер етеді. Топырақта ауа айналымы нашарлаған кезде, оттегінің жетіспеушілігі өсімдік тамырларына зиян келтіріп, олардың өсуін тежейді. Төмен азрация топырақтағы токсиндердің жиналуына себеп болуы мүмкін, бұл да өсімдігін ағзасына кері әсерін тигізеді. Сондықтан топырақтың азрациялық қасиеттерін жақсарту агротехникалық шараларды қолдану арқылы топырақтың құнарлылығын және өсімдіктердің тіршілігін қолдаудың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

Жүргізілген есептеулер нәтижесінде сәндік бұталардың экологиялық жағдайы мен топырақтың ылғалдылығы, структуралық көрсеткіштері арасындағы байланыс анықталды. Есептелген корреляция коэффициенттері бұл көрсеткіштер арасындағы байланыс бар екендігін көрсетті, бірақ бұл байланыс, әлсіз және статистикалық тұрғыда маңызды емес болып табылады.

Зерттеу нәтижелері агробиостанция аймағында қара арша, қараөрік жемісті долана, шәңгіш жапырақты көпіршік жеміс, бұта қараған, көп бұтақты жыңғыл сияқты сәндік бұталардың түрлерін өсіру тиімді екенін айқындалды.

Әдебиеттер

- 1) Қазақстан Республикасының биологиялық сан алуандық туралы Конвенцияны мақұлдауы және онда көзделген міндеттемелерді орындауды ұйымдастыру жөнінде Қазақстан Республикасы Министрлер Кабинетінің қаулысы 19 тамыз 1994 ж. №918. <https://adilet.zan.kz/kaz/docs/P940000918>
- 2) Хессайон Д. Г. Все о декоративных деревьев и кустарниках. – М.: Изд-во «Кладезь-Букс», 1999. – 127 с.
- 3) Булатова Қ.Б., Бисенгазиева А.С., Жолболсынова А. М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің агробиостанция аймағының энтомофаунасы // Иванов оқулары – 2023:Республикалық ғылыми-практикалық конф. материалдары/ Ивановские чтения – 2023: Материалы респуб. научно-практ. конф. – Орал: М.Өтемісов атындағы БҚУ РБО, 2023. – 6-11 бб.
- 4) Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.
- 5) МемСТ 17.4.3.01-83. Табиғатты қорғау. Топырақтар. Топырақ үлгісін алуға қойылатын жалпы талаптар.
- 6) МемСТ.17.4.3.03-85. Топырақтың физикалық қасиеттері. «Топырақтың физикалық қасиеттерін анықтау.
- 7) Практикум по почвоведению / Под ред. И.С.Кауричева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980 – 121 с.
- 8) Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/Под ред. Т.Я. Ашихминой. – Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – С.91.

«Иванов оқулары – 2025» халықаралық конференциясы аясында ұйымдастырылған жылжымалы ғылыми-практикалық семинар

Дәстүрлі ғылыми-практикалық «Иванов оқулары» конференциясына қатысушылар арасында өлкеміздің бірегей табиғи мұра нысандарын зерттеуге арналған жылжымалы семинарлар ерекше қызығушылық тудырады. Конференцияның Ұйымдастыру комитеті жүргізілетін далалық зерттеулердің репрезентативтілігі және ғылыми маңыздылығын қамтамасыз ететін бағыттарды таңдауға айрықша көңіл бөледі.

2025 жылғы 26 қыркүйекте профессор, биология ғылымдарының докторы В.В.Ивановтың туғанына 120 жыл толуына арналған «Иванов оқулары – 2025» конференциясы аясында «Орал – Ақжайық – Орал» бағыты бойынша жылжымалы семинар өткізілді. Семинардың негізгі тақырыбы «Ақжайық» шипажайы маңындағы бетегелі-селеулі далалардың қазіргі жай-күйін зерттеу болды. Профессор В.В.Ивановтың ғылыми қызметі дала экожүйелерінің биоәртүрлілігін сақтау және табиғи ресурстарды қорғау мәселелерімен тығыз байланысты болды. Оның жетекшілігімен бірнеше ондаған жыл бойы ауқымды экспедициялар ұйымдастырылып, Солтүстік Каспий маңының табиғаты жан-жақты зерттелді, антропогендік әсер деңгейі бағаланды және өңірдің биологиялық әртүрлілігін сақтау, қалпына келтіру және ұтымды пайдалану шараларының кешені әзірленді. Бұл ғылыми дәстүрлер бүгінгі күнге дейін оның ізбасарларымен жалғасып келеді.

Семинар жұмысына биология ғылымдарының докторы, профессор Т.Е.Дарбаева жетекшілік етті. Семинар бағдарламасына сәйкес ұйымдастырылған экскурсия барысында Жайық өзенінің жайылма ормандарының қазіргі экологиялық жағдайы бағаланды. «Ақжайық» шипажайына іргелес аумақта таралған бетегелі-селеулі даланың флоралық құрамы мен өсімдік жамылғысының кеңістікте таралу ерекшеліктеріне кешенді талдау жасалды. Профессор Т.Е.Дарбаеваның жетекшілігімен көптеген жылдар бойы сирек өсімдік түрлерінің популяциялық құрылымы мен жай-күйіне қатысты зерттеулер жүргізілуде. Осындай сирек кездесетін қауымдастықтардың бірі болып түйетабан қауымдастықтары саналады. *Zygophyllum* туысы 100-ге жуық түрді қамтып, Африканың шөлді аймақтарында, Шығыс Жерорта теңізі өңірінде, Арабия, Орта және Орталық Азия, сондай-ақ Австралияда кең таралған. «Тағам өнімдеріне қойылатын санитариялық-эпидемиологиялық талаптар» санитариялық қағидаларына (2010) сәйкес, кәдімгі түйетабан адам денсаулығына зиянды әсер етуі мүмкін өсімдіктер түріне жатады, сондықтан мал азығы ретінде маңызы төмен.

Zygophyllaceae тұқымдасына жататын кәдімгі түйетабан (*Zygophyllum fabago* L.) Батыс Қазақстан облысында тек қана Погромное ауылы маңындағы Жайық өзенінің жайылмасының бұзылған алқаптарында ғана кездеседі. Семинар барысында қатысушылар экологиялық және флористикалық сипаттамаларына назар аударып, түйетабан қауымдастықтарын зерттеді. Зерттеу нәтижесі бойынша *Zygophyllum fabago* ценопопуляцияларының жалпы жағдайы қанағаттанарлық деңгейде деп бағаланды.

Семинар барысында далалық ботаникалық және экологиялық зерттеулерде қолданылатын негізгі әдістемелік тәсілдер көрсетілді. Қатысушылар өңірдің дала өсімдіктерімен тікелей танысуға мүмкіндік алды, ал магистранттар мен студенттер далалық зерттеу жүргізу бойынша практикалық дағдыларын шыңдады. Шара аясында кеппешөп қоры және тұқым банкіні толықтыру үшін қажетті материалдар жинақталды, сондай-ақ өсімдіктер қауымдастықтарына геоботаникалық сипаттама берілді.

Бетегелі-селеулі далалардың қазіргі жай-күйін талдау нәтижелері антропогендік өзгеріске ұшыраған дала экожүйелері аумағының ұлғаю үрдісін көрсетті. Тың жерлерді жырту және реттелмеген мал жаю сынды қарқынды антропогендік әсерлер салдарынан биоәртүрліліктің айтарлықтай кемуі, далалық қауымдастықтардың құрылымы мен түрлік құрамының өзгеруі және арамшөптер үлесінің артуы байқалуда. Қазіргі уақытта сақталған эталондық дала алқаптары аборигендік флораның рефугиумдары қызметін атқарады, сондықтан үздіксіз мониторинг пен кешенді ғылыми зерттеу жұмыстарын жүргізуді қажет етеді.

Семинар қорытындысы бойынша жас ғалымдар, магистранттар мен студенттер мұндай іс-шараларды тұрақты, жүйелі түрде ұйымдастыру туралы тілек білдірді, өйткені олар практикалық құзыреттіліктерді қалыптастыруға және биоәртүрлілікті зерттеудің заманауи әдістерін меңгеруге елеулі үлес қосады.

**Выездной научно-практический семинар в рамках международной конференции
«Ивановские чтения – 2025»**

Особый интерес у участников традиционной международной научно-практической конференции «Ивановские чтения» вызывают выездные семинары, посвященные изучению объектов уникального природного наследия. Организационный комитет конференции уделяет особое внимание выбору маршрутов, обеспечивающих репрезентативность и научную значимость проводимых полевых исследований.

26 сентября 2025 года в рамках конференции «Ивановские чтения – 2025», приуроченной к 120-летию со дня рождения профессора, доктора биологических наук В. В. Иванова, был проведен выездной семинар по маршруту «Уральск – Акжайык – Уральск». Тематикой семинара явилось изучение современного состояния ковыльно-типчаковых степей в окрестностях санатория «Акжайык». Научная деятельность профессора В. В. Иванова была неразрывно связана с проблематикой сохранения природных ресурсов и биоразнообразия степных экосистем. На протяжении нескольких десятилетий под его руководством осуществлялись масштабные экспедиционные исследования, позволившие всесторонне изучить природу Северного Прикаспия, оценить антропогенное влияние и разработать комплекс мер, направленных на сохранение, восстановление и рациональное использование биологического разнообразия региона. Преемственность этих научных традиций сохраняется и в настоящее время.

Руководство работой семинара осуществляла доктор биологических наук, профессор Т. Е. Дарбаева. В программу семинара была включена экскурсия в пойменный лес реки Урал, в ходе которой проведена оценка его современного экологического состояния. На территории, прилегающей к санаторию «Акжайык», был выполнен детальный анализ флористического состава и особенностей пространственного распределения растительности ковыльно-типчаковой степи. Под руководством профессора Т. Е. Дарбаевой на протяжении многих лет ведутся исследования структуры и состояния популяций редких видов растений. В рамках семинара участники провели изучение парнолистниковых сообществ, с акцентом на их экологические и флористические характеристики. Объектом исследования выступил парнолистник обыкновенный (*Zygophyllum fabago* L.), относящийся к семейству *Zygophyllaceae* (Парнолистниковые). Род *Zygophyllum*, насчитывающий до 100 видов, широко распространен в пустынных регионах Африки, Восточного Средиземноморья, Аравии, Средней и Центральной Азии, а также в Австралии. В Западно-Казахстанской области данный вид является редким и встречается исключительно в окрестностях посёлка Погромное на нарушенных участках поймы реки Урал.

Согласно положениям Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к пищевой продукции» (2010), парнолистник отнесен к растениям, потенциально способным оказывать вредное воздействие на здоровье человека; кроме того, он не поедается скотом. По результатам проведенных наблюдений общее состояние ценопопуляций *Zygophyllum fabago* оценивается как удовлетворительное.

В ходе семинара были продемонстрированы основные методические подходы, применяемые в полевых ботанических и экологических исследованиях. Участники получили возможность непосредственного ознакомления со степной растительностью региона, а магистранты и студенты приобрели практические навыки полевой работы. В рамках мероприятия был собран гербарный материал, семена для пополнения семенного банка, а также выполнено геоботаническое описание растительных сообществ.

Анализ современного состояния типчаково-ковыльных степей указывает на наличие выраженной негативной динамики. Отмечается устойчивая тенденция к увеличению площадей антропогенно-трансформированных степных экосистем. Интенсивное антропогенное воздействие, включая распашку целинных земель и нерегулируемый выпас, привело к значительному обеднению биоразнообразия, трансформации структуры и видового состава степных сообществ, а также к увеличению доли сорных видов. Сохранившиеся эталонные участки степей выполняют функцию рефугиумов аборигенной флоры и требуют постоянного мониторинга и всестороннего научного изучения.

По итогам семинара молодыми учеными, магистрантами и студентами было высказано пожелание о придании подобным мероприятиям регулярного характера, поскольку они вносят существенный вклад в формирование практических компетенций и освоение современных методов исследования биоразнообразия.



Участники выездного семинара (профессорско-преподавательский состав, магистранты, студенты)



Zygophyllum fabago L.

АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абунағымова М.Қ. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Адиетова С.К. – педагог-психолог, А.М.Горький атындағы мектеп-лицей КММ, Форт-Шевченко қ.
Ажмолдаева К.Б.– PhD, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.
Азаматқызы А. – магистрант 2 курса, Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
Аймуханов Н. М. – 7М01509 – Биология білім беру бағдарламасы 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,Орал қ.
Айтжанова Д. Ж. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,Орал қ.
Алдамбергенова К.Н. – 2 курс студенті, А.М.Горький атындағы мектеп-лицей, Ақтау қ.
Анатолий Р.Қ. – докторант 1 курса, КазНУ имени аль-Фараби, г. Алматы
Амангельдиев А.Қ. – 7М01505 - «Биология» БББ 1 курс магистранты, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті, Ақтөбе қ.
Алдамбергенова К.Н. – 2 курс студенті, Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.
Альжанова Б.С. – к.с/х н., доцент, Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова, г.Уральск
Асқарқызы Э. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті. Орал қ.
Байтурсынова Н. А. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Бакеева Ж.М. – студент, Западно-Казахстанский университет им.М.Утемисова, г. Уральск
Бакыт А. Қ. – 7М01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы, МБ-21 тобы магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Бельгибаева А.С. – к.э.н., ассоциированный профессор, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау
Бимагамбетова Г.А. – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Астана Халықаралық университеті, Астана қ.
Бисенгазиева А.С.– аға оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Богапов И.М. – PhD доктор, Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова, г. Кокшетау
Бохорова С.Н.– аға оқытушы,биология магистрі,М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Булатова Қ.Б. – аға оқытушы,М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Дарбаева Т.Е. – д.б.н., профессор, Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
Досанова А.А. – Б41 топ студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің, Орал қ.
Дурмекбаева Ш. Н. – б.ғ.к., профессор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ.
Егембердиев Е.Т. – ботаникалық бақта аға дендролог, жаратылыстану магистрі, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.
Ербулатова Д.Т. – биология пәні мұғалімі, №4 ЖОББМ, Орал қ.
Ержанова Н. С. – оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Жалғасова А.Т. – БГ- 41 тобының студенттері, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Жандавлетова Р.Б. – б.ғ.к, қауымдастырылған профессор м.а., Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.
Жардемова И.А. – Биология-География БББ 4 курс студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Жолболсынова А.Ж. – 2-курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ,
Жумагулова К.А.- кандидат педагогических наук, профессор, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы
Жумаканова Р. Р. – 6В01505 – «Физика-информатика» БББ 4 курс студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Ибадуллаева С.Ж. – б.ғ.д, профессор, Қорқыт Ата атындағы Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.
Иванова Н.В. – к.б.н., с.н.с., 1Институт математических проблем биологии РАН – филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, г.Пушино, РФ

Изенова Р.А. – 4 курс студенті, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қаласы
Иманказалиева А.Т. – 7M01509 - «Биология» БББ 1 курс магистранты, Махамбет Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Ислямғалиева А.М. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Ихласова Ж.М. – аға оқытушы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Ишмуратова М.Ю. – к.б.н., профессор-исследователь, НАО “Карагандинский университет им. Е.А. Букетова”, г. Караганда
Қабдрахимов Ә. А. – магистрі, оқытушы – зерттеуші, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Қабдрахманова Н.Қ. – жаратылыстану ғылымдары магистрі, сениор-лектор, С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ.
Кажымуратова Ж.С. – аға оқытушы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Кайсағалиева Г.С. – б.ғ.к., М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Қайратұлы О. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Каменная С. А. – студент группы ЭКО-32, Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
Карагойшин Ж.М. – б.ғ.к., Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
Карташева В.В. – студент 3 курса специальности 6B011509-Биология, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск
Кенжалин Б. Қ. – 2 курс магистранты, Халел Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Кин Н.О. – к.б.н., доцент, в.н.с., Институт степи УрО РАН, ФГБУ «Национальный парк Бузулукский бор», г. Оренбург
Кожғалиева Р.Ж. – PhD доктор, Западно-Казахстанский университет имени М.Утемисова, г.Уральск
Кульниязова А. А. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Курманбаева А. С. – к.б.н., ассоциированный профессор, НАО «Кокшетауский университет имени Ш. Уалиханова», г. Кокшетау
Курмекеш Ә.Д.– магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Куспанова Ж.Н. – 2 курс магистранты М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Магинова А. А. – 4-курс студенті, С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті, Өскемен қ.
Майданова М.Х. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Қазақстанның инновациялық және телекоммуникациялық жүйелер университеті, Орал қ.
Мамышева М.В. – старший преподаватель, магистр, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск
Мамышев Э.Э. – студент 4 курса специальности 05.03.03 - картография и геоинформатика, Институт геологии и нефтегазовых технологий, Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Казань
Мәлік Д.Е. – Б-41 топ студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
Мендикулова Ә.Б. – Биология-География БББ 4 курс студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Мендығалиева А.Е. – оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.,
Муратова А.Б. – 2-курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Мухамадиев Т.С. – заместитель директора ГНПП «Кокшетау», г.Кокшетау
Мухитова Л.А. – 2-курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Мұханбетова А. Ж. – 2 курс магистранты, Халел Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Мұхтар Т.Ж. – 1 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Мыктыбекова Ы.Ж. – докторант 2 курса, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы
Мырзабайұлы Д. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Мырзагалиева С.У. – 7M01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы, МБ 21 тобы магистранты М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Намазова А. Т. – 1 курс магистранты, Х.Досмухаметов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Ниязбек А. – 1 курс докторанты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда қ.
Нургалиева А.К. – PhD доктор, қауымдастырылған профессор, Х.Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Осанова В.А. – магистрант 2 курса, специальность география, Карагандинский национальный исследовательский университет им. академика Е. А. Букетова, г. Караганда
Оспанова Ж.Б.– кандидат химических наук, доцент, Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
Өнерхан Г. – к.б.н., ассоциированный профессор, Казахский университет технологии и бизнеса им. К. Кулажанова, г. Астана
Өтепова Т. А. – 2-курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Рахымжан Г. А. – магистр, ассистент, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ.
Сағынова Д.Б. – БГ- 41 тобының студенттері, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Саматова С.Т. – магистрант 2 курса, Западно-Казахстанский университет им. М.Утемисова, г. Уральск
Сатыбалдиева Ж. М. – биология пәні мұғалімі, №25 ЖОББМ, Орал қ.
Сарсенова А.Н.– PhD доктор, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Сарманов А.Е. – аға оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Сдикова Г.Ж.– х.ғ.к., аға оқытушы, , М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Сейтқазы А. Н. – оқытушы магистр, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Сенбаева Х.С. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Серғалиев Н.Х. – биология ғылымдарының кандидаты, профессор, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Серикбаева А. К. – профессор ассистенті, аға оқытушы, Ш.Есенов атындағы Каспий технологиялар және инжиниринг университеті, Ақтау қ.
Серікқалиева Н.Н. – биология пәні мұғалімі, Пригород ЖОББМ, БҚО, Бәйтерек ауданы,
Серікбек Ә.Б. – 2 курс магистранты, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда университеті, Қызылорда
Сихымбаева С.М. – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, Шымкент қ.
Сихымбаев Ә. Е. – б.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Қазақстан ПҒА-ның корреспондент-мүшесі, Қ.А.Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті, Түркістан қ.
Султанов Е. С. – оқытушы, магистр, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Сюлина С. В. – студент 2 курса группы БН-23-2р, Карагандинский национальный исследовательский университет имени Е.А. Букетова
Таңатарова Қ.Т. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Тасанов М. – ХБ-41 топ студенті, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Тасболатова М.А. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Тасбулатов М. М. – руководитель отдела экологического мониторинга и науки ГНПП «Кокшетау», г. Кокшетау
Тельманова Ф. Н. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Тургумбаев А.А. – старший преподаватель, Западно-Казахстанский университет имени М. Утемисова, г.Уральск
Тілесбаева А. О. – магистрант, Халел Досмұхамедов атындағы Атырау университеті, Атырау қ.
Уалиахметова Ж.Н. – аға оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Удреева К. С. – жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Укиева М. И. – 7M01509 – «Биология» білім беру бағдарламасы, МБ 21 тобы магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Утебалиева Б.Е. – аға оқытушы, жаратылыстану ғылымдарының магистрі, М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Халелова Р.А.. – аға оқытушы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.

Хамитова Д.С. – оқытушы, магистр, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
ХоджановаБ.Х. – аға оқытушы, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Хусаинов Б.М. – к.с-х.н., профессор, Казахстанский университет инновационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск
Череватова Н.К. – профессор ЗКУ им. М.Утемисова, к. х.н., доцент, ЗКУ им. М.Утемисова, г.Уральск
Шайхуллаева А.Қ. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті,Орал қ.
Шаринов Б.О. – магистр, сеньор лектор, Ш.Уәлиханов атындағы Көкшетау университеті, Көкшетау қ.
Шашков М.П. – с.н.с., Институт математических проблем биологии РАН – филиал ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, г.Пуццо, РФ
Шукурбаева С. А. – учитель биологии, Уральский высший гуманитарно-экономический колледж, г. Уральск
Ізбас А.А. – 2 курс магистранты, М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университеті, Орал қ.
Якупова Д. Б. – старший преподаватель, Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова, г. Уральск
Akatyev N.V. – candidate of chemical sciences, senior lecturer, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk
Asanova D.Zh. – 2nd year master student,M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk.
Maksotova A.E.– 2 nd year master’s student, M. Utemisov West Kazakhstan University Uralsk
Obolewski Krystian – PhD, profesor, Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Obolewski Szymon – MSc, Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland
Serikkaliyeva A. A. – 2nd year master`s student, M. Utemisov West Kazakhstan University, Uralsk

МАЗМҰНЫ-СОДЕРЖАНИЕ

Құттықтау сөз / ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО.....	4
---	---

ПЛЕНАРЛЫҚ МӘЖІЛІС/ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Кожегалиева Р.Ж. СЛОВО ОБ УЧЕНОМ, ДОКТОРЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОРЕ ИВАНОВЕ ВСЕВОЛОДЕ ВЯЧЕСЛАВОВИЧЕ.....	5
Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С., Бохорова С.Н., Сарсенова А.Н., Анатолий Р. Қ. НОВЫЕ ПОЙМЕННЫЕ СЕРОТОПОЛЕВЫЕ (POPULUS CANESCENS (AIT.) SCHITH) СООБЩЕСТВА В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р.УРАЛ	6
Кин Н.О. РОЛЬ ГЕРБАРНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ В ИЗУЧЕНИИ ФЛОРЫ БУЗУЛУКСКОГО БОРА.....	11
Акатъев Н.В. ФЛОРА ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ: ФИТОХИМИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА	14
Иванова Н.В., Шашков М.П., Ишмуратова М.Ю. ОЦИФРОВКА И ПУБЛИКАЦИЯ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ ГЛОБАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ О БИОРАЗНООБРАЗИИ GBIF В КАРАГАНДИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ	16
Мамышева М. В., Кожегалиева Р. Ж., Мамышев Э.Э. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЧИНАРЕВСКОГО НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НЕМУ ТЕРРИТОРИЙ.....	19
Krystian Obolowski, Szymon Obolowski ECOHYDROLOGICAL DETERMINANTS OF THE FUNCTIONING OF COASTAL ECOSYSTEMS.....	23

СЕКЦИЯ 1

В.В. ИВАНОВТЫҢ ҒЫЛЫМИ МҰРАСЫ ЖӘНЕ ДАЛА ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫ ТҰРАҚТЫ ДАМУЫНЫҢ ЗАМАНАУИ ТРЕНДТЕРІ / НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ В.В ИВАНОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ

Дарбаева Т.Е., Абунағымова М.Қ. ДЕРКӨЛ ӨЗЕНІНІҢ ТӨМЕНГІ АҒЫСЫНДАҒЫ АҒАШ-БҰТА ӨСІМДІКТЕРНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ.....	27
Дарбаева Т.Е., Кожегалиева Р.Ж., Ислямғалиева А.М. М.ӨТЕМИСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ RUMEX ТУЫСЫ ӨСІМДІГІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ	30
Дарбаева Т.Е., Кожегалиева Р.Ж., Избас А.А. БУДАРИНО АУЫЛЫ МАҢАЙЫНЫҢ ӨСІМДІКТЕР ҚҰРАМЫНА ФЛОРИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ.....	34
Сарсенова А.Н., Муратова А.Б. КОЛОВЕРТНОЕ АУЫЛЫ МАҢЫНДАҒЫ FOMES FOMENTARIUS (L.) FR. ТҮРІНІҢ ТАРАЛУЫ.....	37
Удреева К.С. ПОДСТЕПНЫЙ АУЫЛЫ МАҢЫНДАҒЫ ACHILLEA L.ТУЫСЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ.....	42
Мухитова Л.А. КОРНУХ-ТРОЦКИЙ ӨГІЗКӨЗІНІҢ (ANTHEMIS TROTZKIANA CLAUS EX BUNGE) БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	44
Осанова В.А. ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ СТЕПЕЙ: НАСЛЕДИЕ В.В. ИВАНОВА И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ.....	46
Жумаканова Р.Р. В.В. ИВАНОВ МҰРАСЫ ЖӘНЕ ДАЛА ӨРКЕНИЕТТЕРІНІҢ БОЛАШАҒЫ.....	49
Жолболсынова А.Ж. ОРАЛ ҚАЛАСЫ МАҢЫ ЖАЙЫЛМАЛЫҚ ШАЛҒЫНЫНДАҒЫ TULOSTOMA ТУЫСЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	51
Нығметжанова А.А. ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТИПЧАКОВЫХ СООБЩЕСТВ В ОКРЕСТНОСТЯХ БИОСТАНЦИИ ЗКУ ИМ.М.УТЕМИСОВА.....	53

СЕКЦИЯ 2

ЭКОЖҮЙЕЛЕР – БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ ЖАҒАНДЫҚ БАСҚАРУДЫҢ КІЛТІ РЕТІНДЕ / ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК КЛЮЧ К ГЛОБАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ

Серғалиев Н.Х., Сарманов А.Е. Шайхуллаева А.Қ. ЕДІЛСОР КӨЛІНІҢ СУ ТҮБІ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫНЫҢ ЗАМАНАУИ МӘЛІМЕТТЕРІ.....	57
Қарағойшин Ж.М., Болатова Қ.Б. АҚМОЛА ОБЛЫСЫНДАҒЫ ЕРЕКШЕ ҚОРҒАЛАТЫН ТАБИҒИ АУМАҚТАР.....	60
Akatyev N.V., Serikkaliyeva A.A., Maksotova A.E. PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND CORROSION INHIBITION PROPERTIES OF AQUEOUS EXTRACT OF PRUNUS ARMENIACA LEAVES FOR D16T ALUMINUM ALLOY IN 3% NaCl SOLUTION.....	64
Курманбаева А.С., Боганов И.М., Бельгибаева А.С. ПОЛИГОНЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В АҚМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ И ИХ ВОЗМОЖНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПОЧВЫ.....	67
Оспанова Ж.Б., Азаматқызы А. СЕЗОННЫЕ КОЛЕБАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РЕКЕ ЖАЙЫК.....	71
Хусанов Б.М. МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПАСТБИЩ В КОНТЕКСТЕ ПРОЕКТИВНОГО ПОКРЫТИЯ КАК СОВРЕМЕННОГО ТРЕНДА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СТЕПНЫХ СООБЩЕСТВ.....	74
Альжанова Б.С., Серікқалиева Н.Н., Ербулатова Д.Т. МАХАМБЕТ ӨТЕМІСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ ШАЛҒЫН ТОПЫРАҚТАР СИПАТТАМАСЫ.....	77
Өнерхан Г., Мухамадиев Т.С., Тасбулатова М.М. АЛҒОФЛОРА ОЗЕРА ЗЕРЕНДЫ И ЕЁ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ.....	81
Серикбаева А.К., Алдамбергенова К.Н., Адиегова С.К. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУ ҮШІН ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІ БАСҚАРУДЫҢ ИНТЕГРАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕРІ.....	84
Тургумбаев А.А. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	86
Оспанова Ж.Б., Саматова С.Т. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ ИОНОВ В ВОДЕ РЕКИ ЖАЙЫК И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА	89
Бисенгазиева А.С., Мендикулова Ә.Б., Жардемова И.А. ОРАЛ ҚАЛАСЫ МАҢЫНЫҢ ТОПЫРАҚ ОМЫРТҚАСЫЗДАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ.....	92
Сенбаева Х.С., Сарманов А.Е. КОЛОВЕРТНОЕ (БЕЗЫМЯННАЯ ЕСКІАРНАСЫ) КӨЛІНІҢ МАКРОЗООБЕНТОС ОРГАНИЗМДЕРІНІҢ САНДЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ.....	96
Қабдрахимов Ә.А., Айтжанова Д.Ж. БРУСЯНОЕ КӨЛІНІҢ АЛАБЫНДАҒЫ ГЕРПЕТОБИОНТТЫ ӨРМЕКШІЛЕР ФАУНАСЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ.....	99
Альжанова Б.С., Тасанов М. ЖАЙЫҚ ӨЗЕНІНІҢ ОРТАҢҒЫ АҒЫСЫНДА КЕЗДЕСЕТІН ОРМАН ЖАҢҒАҒЫНЫҢ БИОЭКОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ.....	102
Майданова М.Х., Мәлік Д.Е., Досанова А.А. БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ.....	107
Кажымуратова Ж.С., Жалғасова А.Т., Сағынова Д.Б. ҚАЛА КӨШЕЛЕРІН КӨҒАЛДАНДЫРУҒА ҚОЛДАНЫЛАТЫН АҒАШ ТҮРЛЕРІНІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТАЛДАУ.....	110
Утебалиева Б.Е. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДА МЕКЕНДЕЙТІН ҚАБЫРШАҚТЫ (БАУЫРЫМЕНЖОРҒАЛАУШЫЛАР) ТҮРЛЕРДІҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН САҚТАУ ЖӨНІНДЕГІ ШАРАЛАР.....	114
Қабдрахимов Ә.А., Тельманова Ф.Н. ОРАЛ ҚАЛАСЫНДАҒЫ ХАН ТОҒАЙЫ ОРМАН МАССИВІНІҢ ӨРМЕКШІ ФАУНАСЫН ЗЕРТТЕЛУ ТАРИХЫ.....	116
Таңатарова Қ.Т., Султанов Е.С. БҚО ӘР ТҮРЛІ ТИПТІ СУ ҚОЙМАЛАРЫНДАҒЫ ЗООПЛАНКТОН ҚАУЫМДАСТЫҚТАРЫНЫҢ ЗЕРТТЕЛУ ДЕҢГЕЙІ.....	119
Асқарқызы Э. БИОЛОГИЯ САБАҚТАРЫНДА ӨСІМДІК ФИТОЦЕНОЗДАРЫНЫҢ АЛУАН ТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ ЖАҒАНДЫҚ БАСҚАРУДЫҢ КІЛТІ РЕТІНДЕ.....	122
Тасболатова М.А. ҚАРАСУ,ЖАНАМА ЖӘНЕ ГЛУБИННОЕ КӨЛДЕРІНІҢ ГИДРОХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫН САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУ.....	124
Каменная С. А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КАК КЛЮЧ К ГЛОБАЛЬНОМУ УПРАВЛЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЕМ.....	127

Жиналиева А.Е. СОСТОЯНИЕ МАКРОФИТОВ ОЗЕРО ДУБОВОЕ В ПРЕДЕЛАХ БАЙТЕРЕКСКОГО РАЙОНА.....	129
--	-----

СЕКЦИЯ 3

БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ БАҒАЛАУҒА АРНАЛҒАН МӘЛІМЕТТЕРІНІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ: ЖЕРГІЛІКТІ ДАЛАЛЫҚ ӨЛШЕМДЕРДЕН ЖАҒАНДЫҚ ЦИФРЛЫҚ ПЛАТФОРМАЛАРҒА ДЕЙІН/ ИНТЕГРАЦИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ: ОТ ЛОКАЛЬНЫХ ПОЛЕВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ К ГЛОБАЛЬНЫМ ЦИФРОВЫМ ПЛАТФОРМАМ

Дурмекбаева Ш.Н., Шарипов Б.О., Рахымжан Г.А. «КӨКШЕТАУ» МҰТП ФЛОРАСЫНЫҢ БИОАЛУАНТҮРЛІЛІГІН ЗЕРТТЕУ НЕГІЗДЕРІ.....	133
Сихымбаев Ә.Е., Сихимбаева С.М., Егембердиев Е.Т., Изенова Р.А. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДАҒЫ ИНТРОДУКЦИЯЛАНҒАН ӨСІМДІКТЕРДІҢ МАҢЫЗЫ	136
Егембердиев Е.Т. БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ САҚТАУДАҒЫ ФАНОРОФИТТЕРДІҢ РОЛІ.....	138
Дарбаева Т.Е., Кожағалиева Р.Ж., Куспанова Ж.Н. БЕТЕГЕЛІ-АКСЕЛЕУЛІ ДАЛАДАҒЫ ЖУАШЫҚТЫ ҚОҢЫРБАС (POA VULBOSA L.) ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ЖАҒДАЙЫ.....	141
Қабдрахманова Н.Қ., Магинова А.А. ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ ЛАНДШАФТ ҚАЛЫПТАСТЫРУШЫ ФАКТОРЛАРЫ.....	145
Сюлина С.В., Турлыбекова Г.К. «КРЫЛЬЯ КАРКАРАЛИНСКА»: ОРНИТОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ПТИЦ КАРКАРАЛИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА.....	147
Құрмекеш Ә.Д., Булатова Қ.Б., Ихласова Ж.М., Айтмағамбетова Л.Б. АФРИКАЛЫҚ ТҮЙЕКҰСТЫҢ ҚОЛДАН ҰСТАУ ЕРЕКШЕЛІГІ МЕН МОРФОМЕТРИЯСЫ.....	150
Мұханбетова А.Ж. ГЕНЕТИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІН БИОАЛУАНТҮРЛІЛІКТІ БАҒАЛАУДА ҚОЛДАНУ.....	157
Мамышева М.В., Карташева В. В. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ.....	159
Арманов Т.А. РАЗНООБРАЗИЕ МОРФОЛОГИИ СТРУКТУР БУДАРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА.....	161

СЕКЦИЯ 4

ДӘСТҮРЛІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ БІЛІМДЕРІ МЕН ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМИ ЗЕРТТЕУЛЕРДІҢ СИНЕРГИЯСЫ/ СИНЕРГИЯ ТРАДИЦИОННЫХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ЗНАНИЙ И СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Кайсағалиева Г.С., Аймуханов Н.М. ОҚУ ҮДЕРІСІНДЕ CLIL ӘДІСІН ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ.....	164
Череватова Н.К. «АРОМАТ» И «АРОМАТИЧНОСТЬ» В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ.....	166
Akatiev N.V., Asanova D.Zh. DEVELOPMENT AND INVESTIGATION OF SNP-INHIBITOR FOR PROTECTION OF CARBON STEEL IN 0.5 mol·dm ⁻³ HCl.....	169
Нурғалиева А.К., Кенжалин Б.Қ. ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ОЙЫНДАР АРҚЫЛЫ ЗЕРТТЕУ ҚҰЗІРЕТТІЛІГІН ДАМУ: ДӘСТҮРЛІ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ МЕН ЗАМАНАУИ ҒЫЛЫМ ТОҒЫСЫНДА	173
Akatiev N.V. INTEGRATING TRADITIONAL KNOWLEDGE AND MODERN CHEMISTRY: PATHWAYS TO SUSTAINABLE INNOVATION AND.....	175
Кайсағалиева Г.С., Бақыт А.Қ. ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ КӘСІПТІК БАҒДАРЛАУДЫҢ РӨЛІ: ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ТӘЖІРИБЕ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАНДЫҚ КОНТЕКСТ.....	178
Сдикова Г.Ж., Мұхтар Т.Ж. ФОСФОР ҚОСЫЛЫСТАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ИНГИБИТОРЛАРДЫҢ БОЛАТТЫҢ КОРРОЗИЯСЫНА ҚАРСЫ ТИІМДІЛІГІ.....	182
Мыктыбекова Ы.Ж., Жумагулова К.А. УЛУЧШЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОХИМИИ С ПОМОЩЬЮ КАЙДЗЕН 4.0: ОБЪЕДИНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОЛОГИЙ КАЙДЗЕН.....	185
Ниязбек А., Ибадуллаева С.Ж. Ажмолдаева К.Б. Жандавлетова Р.Б. ТОПЫРАҚТАНУ МӘСЕЛЕЛЕРІН ОҚЫТУДА МЕТАПӘНДІК ҚҰЗІРЕТТІЛІКТЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ	

ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	189
Бимагамбетова Г.А., Байжанова, Б.К., Ережепова Т.А. БИОЛОГИЯ САБАҒЫНДА ЖАСАНДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ.....	191
Сатаева С.С., Өтепова Т.А. ШЫНЫ ҚҰРАМЫНДАҒЫ ОКСИДТІК КОМПОНЕНТТЕРДІҢ ОНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ.....	194
Akatyev N. V., Kozhevnikova E. A., Vardanyan R. D. FROM STRUCTURE TO FUNCTION: PM3-BASED EVALUATION OF 1,3-DIPHENYLTETRAZ-1-ENE FORMS AND THEIR CORROSION INHIBITOR POTENTIAL IN ACIDIC MEDIA.....	196
Халелова Р.А., Якупова Д.Б. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИГРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ГЕОГРАФИЯ ГОРОДОВ И ГОРОДСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ».....	200
Шукурбаева С.А. СПОСОБНОСТЬ ИЗОЛЯТА МИКРОМИЦЕТА РОДА TRICHODERMA К СИНТЕЗУ ЭНДОГЕННЫХ И ЭКЗОГЕННЫХ ЛЕКТИНОВ.....	202
Ержанова Н.С., Мендыгалиева А.Е. ФАЗОВЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ РАЗЛОЖЕНИИ БУРОВЫХ ОТХОДОВ.....	204
Сатыбалдиева Ж. М. БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕГІ ЗЕРТХАНАЛЫҚ САБАҚТАРДА ТАБИҒИ АЛКАЛОИДТАРҒА ХИМИЯЛЫҚ ТӘЖІРИБЕЛЕР ЖҮРГІЗУ.....	207
Ходжанова Б.Х., Жаскайратова А.А., Мунатова А.Ж., Тойғанбай Ж.А. ЦИФРЛЫҚ ГЕОГРАФИЯ ЖӘНЕ ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ: ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУДІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫ.....	209
Сейтказы А. Н., Уалияхметова Ж. Н. ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА "ОҚУШЫЛАРДЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ДАМУЫ" ПӘНІН ОҚЫТУДА ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТІНІ ҚОЛДАНУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ.....	212
Мендыгалиева А.Е., Ержанова Н. С. ФОРМИРОВАНИЕ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ У СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ.....	215
Хаируллина А.К. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТАУАРЛЫ МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫ МЕН ДАМУ ЕРЕКШЕЛІГІ.....	218
Султанов Е.С., Кульниязова А.А. ЗООПЛАНКТОНДЫ АНЫҚТАУ ӘДІСТЕМЕСІ: СТУДЕНТТЕРДІҢ ГИДРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУ ДАҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ.....	222
Хамитова Д.С. ХИМИЯЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ МЕКТЕП КУРСЫНДА ХИМИЯ ПӘНІН ОҚЫТУ ҮРДІСІНДЕГІ РӨЛІ.....	225
Шайтін А.Қ. ДӘСТҮРЛІ БІЛІМ МЕН БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМЫНЫҢ ТОҒЫСУЫ: САБАҚТАСТЫҚ ПЕН ТИІМДІ ӘДІС.....	227
Байтұрсынова Н.А. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫНДАҒЫ ТАРИХИ-МӘДЕНИ ТУРИЗМДІ ДАМУҒА ҮШІН НЫСАНДАРДЫҢ АУМАҚТЫҚ ОРНАЛАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	229
Мырзагалиева С.У. PISA ТАЛАПТАРЫ НЕГІЗІНДЕ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ САУАТТЫЛЫҒЫН ДАМУДАҒЫ БИОЛОГИЯНЫҢ РӨЛІ.....	233
Намазова А.Т. ЗАМАНАУИ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫНЫҢ СИНЕРГИЯСЫ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКАНЫ ОҚЫТУДАҒЫ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ТӘСІЛДЕР.....	236
Укиева М.И. БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ ҒЫЛЫМИ-ЗЕРТТЕУ ЖОБАЛАРЫ АРҚЫЛЫ ОҚУШЫЛАРДЫҢ ЗЕРТТЕУШІЛІК ОЙЛАУЫН ДАМУ.....	238
Жубанова Б.Т. БИОЛОГИЯ ПӘНІНДЕ 5Е МОДЕЛІ МЕН ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЛЕКТ ИНТЕГРАЦИЯСЫНЫҢ ОҚУШЫЛАРДЫҢ МОТИВАЦИЯСЫНА.....	241
Бакеева Ж.М. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБРАБОТКИ И ОСМЫСЛЕНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ.....	244
Бекмурзаева А.Б., Максина Я.Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕОДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖАНИБЕКСКОГО РАЙОНА И РАЙОНА БАЙТЕРЕК ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	247
Қайратұлы О. АҚТӨБЕ ОБЛЫСЫ АУРУХАНАЛАРЫНЫҢ АУМАҚТЫҚ ОРНАЛАСУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	250
Мырзабайұлы Д. ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫНДА ӨНЕРКӘСІП ӨНДІРІСІНІҢ АУМАҚТЫҚ ДАМУ ЖАҒДАЙЫ.....	253
Альжанова Б.С., Иманказалиева А.Т., Амангельдиев А.Қ. МАХАМБЕТ ӨТЕМІСОВ АТЫНДАҒЫ БАТЫС ҚАЗАҚСТАН УНИВЕРСИТЕТІНІҢ АГРОБИОСТАНЦИЯ АУМАҒЫНДАҒЫ СӘНДІК БҰТАЛАРДЫҢ ТОПЫРАҚТЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН СТРУКТУРАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНА ӘСЕРІ.....	255
ВЫЕЗДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ СЕМИНАР В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ИВАНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ – 2025».....	259
АВТОРЛАР ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТ / СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ.....	262
МАЗМҰНЫ-СОДЕРЖАНИЕ.....	266

Объем 33,7 п.л. Тираж 500. Заказ № 93

*Сверстано и отпечатано в редакционно-издательском центре
Западно-Казахстанского университета им. М.Утемисова
г. Уральск, пр-т Н.Назарбаева,162.*

Көлемі 33,7 б.т. Таралымы 500 дана. Офсет қағазы. Тапсырыс № 93

*М.Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан университетінің
редакциялық баспа орталығы.
Орал қаласы, Н.Назарбаев даңғылы, 162*